

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE ECONOMIA



TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE ECONOMISTA:

***"INCORPORACIÓN DEL ANÁLISIS DEL RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA
VALORACIÓN ECONÓMICA DE UN PERFIL DE PROYECTO PÚBLICO DE
SANEAMIENTO. CASO: AH LA PENINSULA - PIURA"***

Br. Econ. DAVID EDUARDO MORENO CORDOVA

EJECUTOR

Econ. JOSÉ ORDÍNOLA BOYER

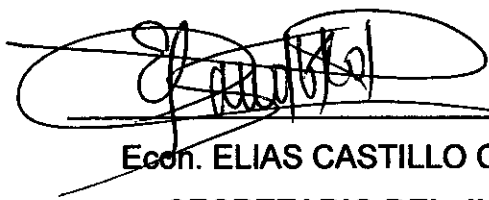
PATROCINADOR

PIURA – PERU

JUNIO- 2009



Econ. JORGE GONZÁLES CASTILLO
PRESIDENTE DEL JURADO



Econ. ELIAS CASTILLO CORDOVA
SECRETARIO DEL JURADO



Econ. LINA TORRES RUIZ DE CASTILLA
VOCAL DEL JURADO

PIURA – PERU

JUNIO - 2009

DEDICATORIA

A mis padres, porque me formaron con el ejemplo, sobre la base de valores morales y éticos; y a mis hermanos que siempre me apoyan cuando los necesito.

AGRADECIMIENTOS

La presente tesis, si bien ha requerido de mucho esfuerzo, dedicación y tiempo, no hubiese sido posible sin la cooperación de los asesores que me acompañaron en su realización, es por ello que deseo expresar mis sinceros agradecimientos a todos los organizadores del concurso Desarrollando Capacidades para gestionar el Riesgo y Adaptarnos al Cambio Climático, quienes hicieron posible el asesoramiento de los expertos en los temas de metodología de la investigación, impactos y adaptación al cambio climático, y la gestión del riesgo: Dra. Diana Avilés, el Dr. Allan Lavell, la Dra. Graciela Magrín y el Dr. Osvaldo Canziani.

Del mismo modo, agradecer, a la EPS GRAU SA. Empresa, que financió la totalidad de la tesis, al Ing. Gonzalo Moreno Estrada, evaluador de la OPI del sector, quien observó el perfil las veces que fueron necesarias para su aprobación; al Ing. Meteorólogo, Héctor Yauri, del SENAMHI – Piura, por su gran aporte al realizar el pronóstico de las probabilidades de las lluvias extremas en la ciudad de Piura y al Equipo de Ingenieros Sanitarios de la Unidad Formuladora de la EPS GRAU SA., que hicieron posible la ejecución del Estudio técnico y Estructural del proyecto.

Finalmente, quiero agradecer de manera muy especial a todos los maestros que me forjaron a lo largo de mi carrera profesional y en especial al asesor de la presente investigación Econ. José Ordinola Boyer, que desinteresadamente me apoyó desde el inicio.

JUSTIFICACIÓN

El escenario global actual¹, marcado por condiciones de inequidad, pobreza extrema, degradación ambiental y cambio climático, ha propiciado el aumento del riesgo frente a amenazas naturales. Asimismo, el crecimiento urbano acelerado y no planificado se traduce en un aumento de los AA.HH. en terrenos de muy alto riesgo donde los fenómenos naturales tienen consecuencias devastadoras. Todos estos factores socioeconómicos incrementan la vulnerabilidad de las comunidades y también de la infraestructura y los servicios básicos. Por ello, los efectos del cambio climático pueden paralizar o causar retrocesos en el desarrollo humano de América Latina debido al elevado nivel de pobreza que caracteriza a la región y a la falta de capacidades para manejar los riesgos derivados del clima².

El Perú es el tercer país en el mundo altamente vulnerable al cambio climático³, lo cual incrementaría la incidencia de inundaciones, sequías y otros eventos extremos, que son una amenaza considerable para la economía nacional y el desarrollo sostenible. Ocupamos el puesto número 15 de 21 países de América Latina en cobertura de agua potable⁴, sumado a la inadecuada gestión del riesgo, tenemos efectos catastróficos al suceder un desastre; recordemos el impacto que provocó el Fenómeno El Niño en Piura al sector de agua y saneamiento, durante el periodo 1997-1998 en las zonas rurales, donde colapsaron 199 sistemas de abastecimiento de agua que servían a una población de 156.000 personas; se incrementaron los casos de enfermedades

¹ Enero de 2008

² Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008 - PNUD

³ Tyndall Centre del Reino Unido - 2006

⁴ Dr. Sergio Salinas Rivas - SUNASS - Foro "Agua Potable: Bien económico, regulable y escaso".

diarreicas agudas en 3.176%⁵ y se extendió a más del 200% las admisiones a hospitales por estas enfermedades. Otro desastre de gran magnitud, fue el terremoto de 7,0 en la escala de Richter⁶, que sacudió severamente el departamento de Ica el 15 de Agosto del año 2007, cuyo costo de reconstrucción de la infraestructura pública que se debe realizar, será de US\$ 49.64 millones⁷ sólo en servicios de saneamiento.⁸

La resistencia de los sistemas ante la ocurrencia de desastres es un paso importante para asegurar que los logros alcanzados en el incremento del acceso a los servicios básicos se consoliden en el largo plazo y de este modo cumplir con La Meta N° 10 de la Declaración del Milenio: Reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas que carecen de acceso sostenible a agua potable y saneamiento básico⁹. Por ello es prioridad la necesidad de contar con un sistema de abastecimiento de dichos servicios que sean menos vulnerables a los desastres naturales y con ello la existencia de menos costos de recuperación, protección de la salud de la población y la inversión pública.

Toda política del Estado Peruano apuesta en la reducción de la pobreza, pues es lo que se ha plasmado en El Marco Macroeconómico Multianual 2009-2011, donde se estableció que en la actividad de la economía doméstica, el PBI se incrementaría en 7,0% en términos reales, el cual sería explicado por el lado de la demanda, el dinamismo vendría por parte de la demanda interna, la cual crecería a un ritmo de 7,6% en 2009, debido a la expansión del consumo privado (7,0%) y de la inversión pública (20,4%), especialmente, en

⁵ Ministerio de Salud. Centro de Operaciones de Emergencias. Evaluación del Fenómeno de El Niño.

⁶ Instituto Geofísico del Perú. http://khatati.igp.gob.pe/cns/reportes/2007/sism_150807.pdf

⁷ Sólo se considera los sistemas de agua y alcantarillado de las ciudades de Pisco, Cañete, Ica y Chincha

⁸ www.apoyo.com/analisis-3606-1-0.html

⁹ Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible

infraestructura y la privada (14,0%)¹⁰; consecuente al Plan Nacional para la superación de la pobreza¹¹. La búsqueda de la solución al problema de disminución de la pobreza¹² y la creación de condiciones dignas de vida, puede ser factible en primera instancia con la obtención de servicios de saneamiento de vulnerabilidad reducida, y más en nuestro país donde los recursos son escasos se debe proteger la inversión pública.

En el contexto descrito, el objetivo del presente trabajo es **Incorporar el análisis del riesgo de inundación en la valoración económica de un perfil de proyecto público de saneamiento**, demostrando que se obtendrán beneficios adicionales si se protegen los sistemas de agua y alcantarillado, como los beneficios no perdidos del proyecto y los beneficios de los costos evitados de reconstrucción. Para lo cual se eligió el AH La Península del distrito de Piura para realizar el proyecto. Cabe destacar que la presente Tesis se encuentra enmarcada dentro de las pautas para la incorporación del Análisis de Riesgo en Proyectos de Inversión Pública¹³, los Lineamientos Estratégicos del sector de la Cooperación Andina de Fomento, El Plan Nacional para la Superación de la Pobreza¹⁴, los Lineamientos de Política Sectoriales¹⁵, Los Planes Nacionales de Vivienda y Saneamiento 2006 – 2015, El Plan Maestro Optimizado de la EPS Grau S.A. 2000– 2020 y El Plan Estratégico de Participación Ciudadana en la Región Piura - 2004¹⁶.

¹⁰ MMM 2009-2011 (agosto 2008), pag. 10

¹¹ D.S.Nº 064-2004-PCM

¹² Méndez Delgado, E. y Lloret Feijóo, M. C. (2004) “Comparación Internacional: El Índice de Desarrollo Humano para 20 Países Latinoamericanos (1980-2005)” - IDH para Perú es 0.55

¹³ Aprobada con R.D. Nº 009-2007-EF/68.01 del MEF

¹⁴ D.S.Nº 064-2004-PCM

¹⁵ Planes Estratégicos Sectoriales Multianuales 2004-2006. Sector vivienda, construcción y saneamiento.

¹⁶ Gerencia Regional de Desarrollo Social del Gobierno Regional Piura

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar el efecto en la Valoración Económica del perfil de Proyecto Público de Saneamiento en el AH. La Península-Piura, al incorporar el Análisis de Riesgos encaminada a mitigar los efectos ante la ocurrencia de una inundación, de forma que se pueda comparar con el de inversiones alternativas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar el análisis costo beneficio para el sistema de abastecimiento de agua del Proyecto de inversión público de saneamiento en el AH. La Península-Piura, donde se incluye el análisis de riesgo de inundación en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública para determinar la rentabilidad del proyecto.
- Determinar el índice de costo efectividad para todas las alternativas el sistema de alcantarillado sanitario propuestas en el proyecto de inversión público de saneamiento en el AH. La Península-Piura, a desarrollar.
- Desarrollar una propuesta metodológica para la incorporación del Análisis de Riesgo de Inundación en el proyecto de inversión público de saneamiento en el AH. La Península-Piura.

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS GENERAL

Si se incorpora el Análisis de Riesgo de inundaciones en la valoración económica del perfil de proyecto de saneamiento del AH. La Península-Piura, entonces se probará que el costo beneficio de la inversión en reducción de la vulnerabilidad social será positivo.

HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Si se desarrolla el análisis costo beneficio de invertir en la reducción de la vulnerabilidad social, entonces se determinará la rentabilidad positiva del Proyecto de inversión público de saneamiento en el AH. La Península-Piura a partir de la comparación de los costos previstos en cada una de las etapas con respecto a los beneficios esperados con la ejecución del mismo.
- Si se determina el índice de costo efectividad para todas las alternativas el sistema de alcantarillado sanitario propuestas en el perfil de proyecto de inversión pública a desarrollar, entonces se permitirá mantener la operatividad del servicio ante la ocurrencia de inundación, demostrada por su rentabilidad social positiva
- Si no se desarrolla una propuesta metodológica para la incorporación del Análisis de Riesgo de Inundación en el perfil de proyectos de inversión pública de saneamiento del AH. La Península; entonces, no se planificará adecuadamente la rentabilidad sostenible de la inversión.

INDICE

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES.....	001
1.1. Metodología.....	002
1.1.1. Técnicas de recolección de datos.....	002
1.1.2. Niveles de Investigación.....	002
1.1.3. Tipos de Investigación.....	004
1.1.4. Diseño de Investigación.....	006
1.1.5. Tamaño y selección de la muestra.....	007
1.1.6. Unidad de análisis y población de estudio.....	008
1.1.7. Esquema metodológico.....	009
1.2. Marco Teórico.....	014
1.2.1. La evaluación social de proyectos.....	014
1.2.1.1. Impacto sobre la economía.....	014
1.2.1.2. Análisis Beneficio Costo.....	017
1.2.1.3. Análisis Costo Efectividad.....	020
1.2.2 Teoría del riesgo.....	021
1.2.2.1. Riesgo en la Teoría Económica.....	021
1.2.2.2. Conceptos asociados a la Gestión del Riesgo.....	041
1.2.2.3. Riesgo en los proyectos de inversión.....	044
1.2.2.4. Gestión del Riesgo y los Procesos para el Desarrollo.....	046
1.2.3. Estudios de impacto ambiental.....	050
1.2.3.1. Características de los estudios de impacto ambiental.....	050
1.2.3.2. Contenidos de los estudios de impacto ambiental.....	054
1.2.3.3. Identificación de los impactos ambientales.....	057

CAPITULO II: DESARROLLO DEL PERFIL CON ANALISIS DE RIESGO	059
2.1. Resumen ejecutivo.....	060
2.2. Aspectos generales.....	094
2.2.1. Nombre del proyecto.....	094
2.2.2. Participación de entidades involucradas y beneficiarios.....	095
2.2.3.1. Matriz de involucrados y beneficiarios.....	096
2.2.4. Marco de referencia.....	097
2.2.4.1. Antecedentes.....	097
2.2.4.2. Base legal.....	106
2.2.4.3. El proyecto enmarcado dentro de los lineamientos de política.....	110
2.3. Identificación.....	117
2.3.1. Diagnóstico de la situación actual.....	117
2.3.1.1. Situación que motiva el proyecto.....	117
2.3.1.2. Identificación del Área de Influencia del estudio.....	120
2.3.1.3. Aspectos socioeconómicos y culturales.....	136
2.3.1.4. Diagnóstico situacional del servicio de agua potable.....	148
2.3.1.5. Diagnóstico situacional del servicio de saneamiento.....	150
2.3.2. Definición del problema, sus causas y efectos.....	153
2.3.2.1. Problema Central.....	153
2.3.2.2. Causas del problema.....	153
2.3.2.3. Efectos del problema.....	154
2.3.2.4. Árbol de causas y efectos.....	155
2.3.3. Objetivo del proyecto.....	156
2.3.3.1. Objetivo Central.....	156

2.3.3.2. Medios para alcanzar el objetivo central.....	156
2.3.3.3. Consecuencias positivas que generan el proyecto.....	156
2.3.3.4. Árbol de medios y fines.....	157
2.3.4. Descripción Técnica de las Alternativas Planeadas.....	158
2.3.4.1. Análisis de los medios fundamentales.....	169
2.4. Formulación.....	170
2.4.1. El ciclo del proyecto y su horizonte de evaluación.....	170
2.4.2. Análisis de la demanda	170
2.4.2.1. Análisis de la demanda de Agua Potable.....	170
2.4.2.2. Análisis de la demanda de Alcantarillado.....	177
2.4.3. Análisis de la oferta.....	180
2.4.3.1. Análisis de la oferta de Agua Potable.....	180
2.4.3.2. Análisis de la oferta de Alcantarillado.....	182
2.4.4. Balance oferta demanda.....	182
2.4.4.1. Balance oferta demanda de Agua Potable.....	182
2.4.4.2. Balance oferta demanda de Alcantarillado.....	185
2.4.5. Costos.....	191
2.4.5.1. Costos en la situación sin proyecto.....	191
2.4.5.2. Costos en la situación con proyecto.....	200
2.4.5.3. Costos incrementales.....	204
2.4.6. Beneficios.....	208
2.4.6.1. Función de la Curva de Demanda.....	210
2.5. Evaluación.....	211
2.5.1. Evaluación social componente agua potable.....	211

2.5.1.1. Evaluación económica sin considerar Análisis de Riesgo.....	213
2.5.1.2. Evaluación económica considerando Análisis de Riesgo.....	214
2.5.2. Evaluación social componente redes de alcantarillado.....	219
2.5.2.1. Metodología costo / efectividad Alternativa N° 01.....	221
2.5.2.2. Metodología costo / efectividad Alternativa N° 02.....	223
2.5.3. Análisis de sensibilidad.....	225
2.5.3.1. Sistema de agua potable.....	225
2.5.2.2. Sistema de alcantarillado.....	228
2.5.4. Sostenibilidad.....	239
2.5.5. Impacto ambiental.....	242
2.5.5.1. Identificación de impactos.....	242
2.5.5.2. Impactos negativos y medidas de mitigación.....	243
2.5.6. Cronogramas de inversión y financiero.....	246
2.5.7. Organización y gestión.....	247
2.5.8. Matriz del marco lógico.....	248
2.6. Conclusiones del perfil.....	249
 Conclusiones de la investigación.....	 254
Bibliografía.....	256
Anexos.....	264

CAPITULO I
ASPECTOS GENERALES

1.1. METODOLOGÍA

1.1.1. TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS

ENCUESTA

Dirigida a los jefes de familia del AH La Península del distrito de Piura, donde se buscará obtener datos para el análisis socioeconómico.

Técnicas de procesamiento, análisis e interpretación de la información

Se hará uso de los siguientes programas

- CSPRO 3.3, donde se identifica las variables y se hará la codificación e ingreso de datos
- SPSS 15.0.1, donde se procesarán los datos elaborando tablas, cuadros de contingencia para relacionar variables y gráficos para una mejor visualización de los resultados

1.1.2. NIVELES DE INVESTIGACIÓN

1.1.2.1. INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA

Debido a que se definirá clara y profundamente la situación y el problema, identificando las variables de mayor importancia que afecten directa e indirectamente al desarrollo de la investigación a fin de obtener los mayores beneficios en la el estudio que permitan definir la real necesidad de la instalación de los servicios básicos de agua y saneamiento incorporando el análisis del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático en el AH La Península del distrito de Piura.

1.1.2.2. INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

Porque se describirá la gestión prospectiva del riesgo, que busca determinar que en las decisiones de localización, tamaño y tecnología para la formulación del proyecto se incluyan mecanismos para evitar la generación y/o lograr la reducción de las vulnerabilidades por exposición, fragilidad y resiliencia; además se detallará las necesidades reales de la población beneficiaria donde se estudiará al habitante del la UPIS Los Polvorines, para determinar ¿Qué enfermedades tienen con mayor frecuencia?, ¿Cómo estas enfermedades están asociadas a la falta de servicios de agua y saneamiento?, ¿Dónde y cómo se deben instalar los servicios para proteger al poblador y a la inversión de los riesgos de desastres?, ¿Por qué elegir al AH La Península para invertir?, Todo ello con el fin de tener una noción mucho más clara de las necesidades urgentes y soluciones factibles al problema de la falta de los servicios de agua y alcantarillado.

1.1.2.3. INVESTIGACIÓN CAUSAL

Porque se estudiará la relación que existe entre: La ampliación y mejoramiento de los servicios de agua potable y construcción del alcantarillado sanitario y el impacto socio económico que ello implicaría para los pobladores del AH La Península – Piura y en sus centros de labores.

1.1.3. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

APLICADA

1.1.3.1. Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los proyectos de inversión pública

El análisis del riesgo es una metodología para identificar y evaluar el tipo y nivel de daños y pérdidas probables que podrían afectar una inversión, a partir de la identificación y evaluación de la vulnerabilidad de ésta con respecto a los peligros a los que está expuesta (DGPM-MEF 2006). Así, el análisis de riesgo es una herramienta que permite diseñar y evaluar las alternativas de inversión o acción con la finalidad de mejorar la toma de decisiones.

Dado que todo proyecto está inmerso en un entorno cambiante y dinámico, que incluye no sólo las condiciones económicas y sociales sino también las condiciones físicas, es necesario evaluar cómo estos cambios pueden afectar al proyecto. En particular, los proyectos se circunscriben a un ambiente físico que los expone a una serie de peligros: sismos, inundaciones, lluvias intensas, deslizamientos, sequías, entre otros; es decir fenómenos naturales que pueden constituirse en un peligro si no se adoptan las medidas para reducir o no generar condiciones de vulnerabilidad de una unidad social (personas, familias, comunidad, sociedad), estructura física o actividad económica, con el fin de diseñar mecanismos para reducir los riesgos.

1.1.3.2. Método racional para estimar el caudal en una cuenca pequeña

El método racional se utiliza en hidrología para determinar el caudal de una cuenca hidrográfica, se basa en el hidrograma de descarga¹⁷.

La fórmula básica del método racional es:

$$Q_p = C.i.A_d$$

Donde:

Q_p = Caudal máximo expresado en m³/s

C = Coeficiente de escurrimiento (o coeficiente de escorrentía)

i = Intensidad de la precipitación en m/s

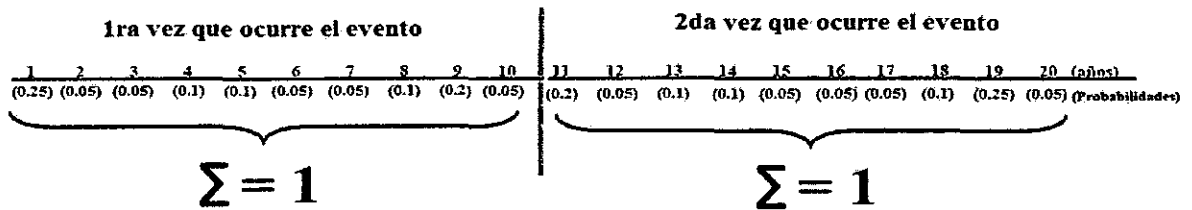
A_d = Área de la cuenca hidrográfica en m².

1.1.3.3. Metodología para determinar la probabilidad de ocurrencia de lluvias extremas

1. Determinar cuál es el nivel de lluvias extremas máximas que harían colapsar los sistemas de agua y alcantarillado.
2. Determinar el número de veces en términos de probabilidad se presentarían los eventos de lluvias intensas en la zona de influencia desde el año 2010 hasta el 2029 (20 años)
3. De acuerdo al número de veces obtenido en el punto N° 2., estimar la probabilidad de ocurrencia anual del peligro (lluvias intensas) mayores al nivel obtenido en el punto N° 1., de manera tal, que la distribución de probabilidad sea por cada evento extremo pronosticado.

¹⁷ El **hidrograma** es un gráfico que muestra la variación en el tiempo de alguna información hidrológica tal como: nivel de agua, caudal, carga de sedimentos, etc. para un río, arroyo o canal, si bien típicamente representa el caudal frente al tiempo; esto es equivalente a decir que es el gráfico de la descarga (L³/T) de un flujo en función del tiempo.

Ejemplo:



1.1.4. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Se utilizarán dos tipos de diseños de investigación:

1.1.4.1. DISEÑO DE CAMPO

Se hará uso de la aplicación de instrumentos de recolección de datos como encuestas, que permitirán proporcionar la demanda de los servicios de agua y alcantarillado; además del nivel socio económico de la zona. Así como también entrevistas a los principales actores involucrados en el sector, obteniendo así una visión objetiva del área a intervenir.

1.1.4.2. DISEÑO BIBLIOGRÁFICO

Será necesario ubicar e integrar al problema y a los resultados dentro de un conjunto de ideas más amplio para la confección del marco teórico. Además para la adecuación de los sistemas de agua y saneamiento mucho más resistentes a los desastres es imprescindible realizar consultas y estudios bibliográficos de los diferentes organismos que rescatan este tema. Complementada también con la visita a páginas Web del sector y de las instituciones especializadas en análisis de riesgo y adecuación al cambio climático.

1.1.5. TAMAÑO Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA

1.1.5.1. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se ha considerado la aplicación de 10 cuestionarios piloto en la fase de prueba y validación de la encuesta.

En función al universo poblacional se determinará para el estudio socio económico con error estándar de 0.05 al 95% de confiabilidad. Además de un 5% de encuestas adicionales, con la finalidad de reponer aquellas que resulten no válidas.

Para calcular el tamaño de muestra para la estimación de proporciones poblacionales, se creyó conveniente el tamaño de muestra el siguiente:

$$n = \frac{N Z_{\alpha/2}^2 p q}{(N-1)e^2 + Z_{\alpha/2}^2 p q}$$

Donde

$Z_{\alpha/2}$: z correspondiente al nivel de confianza elegido

P: proporción de una categoría de la variable

e: error máximo

N: tamaño de la población

$$Z_{\alpha/2} = 1.96 \quad n = 287$$

$$p = 0.50 \quad q = 0.50 \quad e = 0.05$$

$$n = \frac{287 * 196^2 * 0.50 * 0.50}{(287-1)0.05^2 + 196^2 0.50 * 0.50}$$

$$Piloto = 10$$

$$n = 167$$

$$Reposición = 5\% (167) = 8.36 = 8$$

$$Total de Encuestas = 175$$

1.1.5.2. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

La Selección de la Muestra será:

- **ALEATORIA:** Cada uno de los elementos de la población, tendrán igual oportunidad a ser elegidas.
- **MUESTREO SIN REEMPLAZO:** No se tomarán en cuenta las familias que ya fueron seleccionadas.
- **ESTRATIFICADA:** Para representar los tres sectores que conforman el AH. La Península.

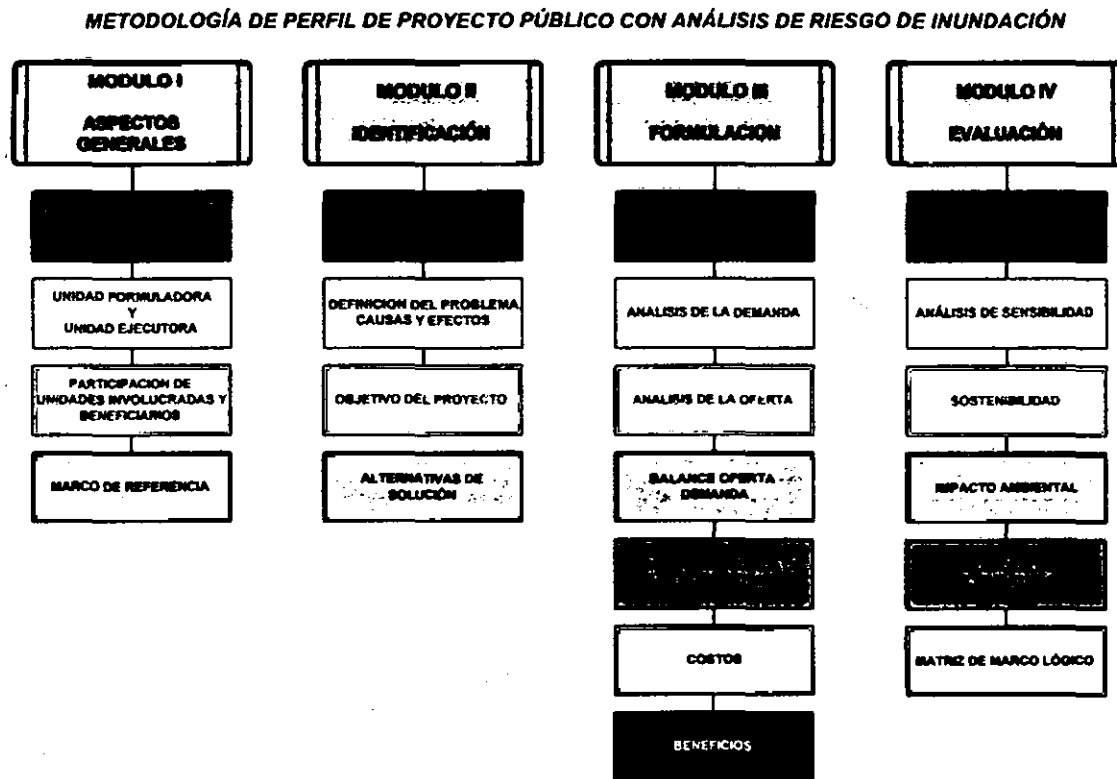
1.1.6. UNIDAD DE ANÁLISIS Y POBLACION DE ESTUDIO

La unidad de análisis es la vivienda del AH La Península del distrito de Piura de la cual se investigarán las necesidades básicas, logrando la implementación del proyecto y por tanto el ascenso económico, social y una mejor calidad de vida de los pobladores con obras seguras y confiables.

El universo poblacional serán la totalidad de 287 viviendas habitadas del Asentamiento Humano La Península del distrito de Piura.

1.1.7. ESQUEMA METODOLOGICO

1.1.7.1. ESQUEMA GENERAL DE LA INVESTIGACION

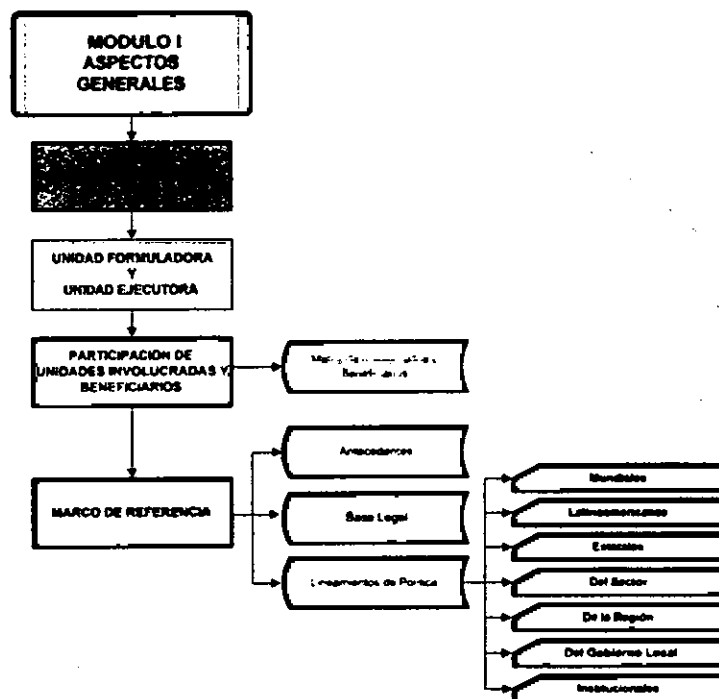


Bach. Econ. David Eduardo Moreno C6

1.1.7.2. ESQUEMA ESPECIFICO POR MODULO, DE LA INVESTIGACION

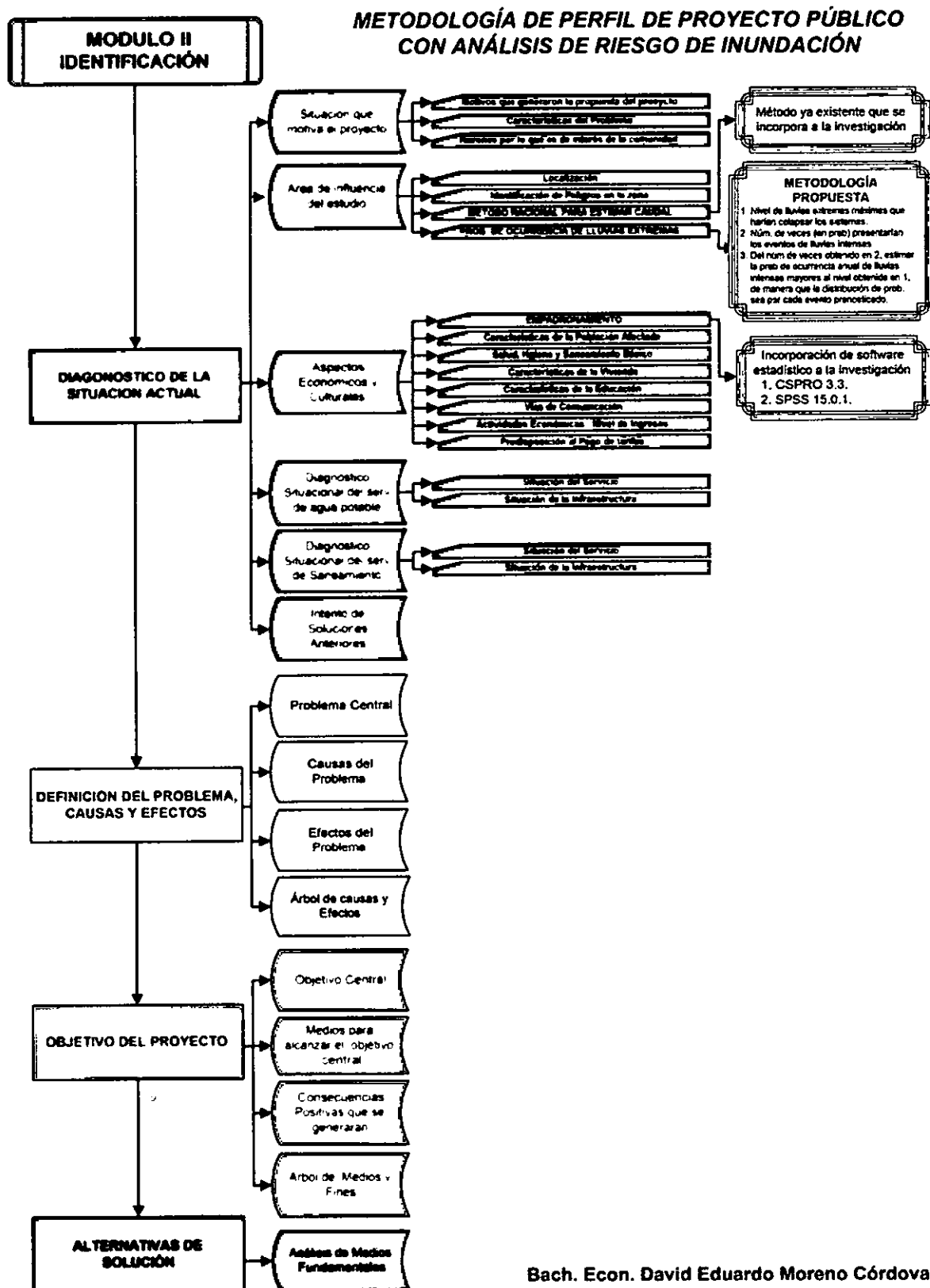
ASPECTOS GENERALES

METODOLOGÍA DE PERFIL DE PROYECTO PÚBLICO CON ANÁLISIS DE RIESGO DE INUNDACIÓN



Bach. Econ. David Eduardo Moreno Córdova

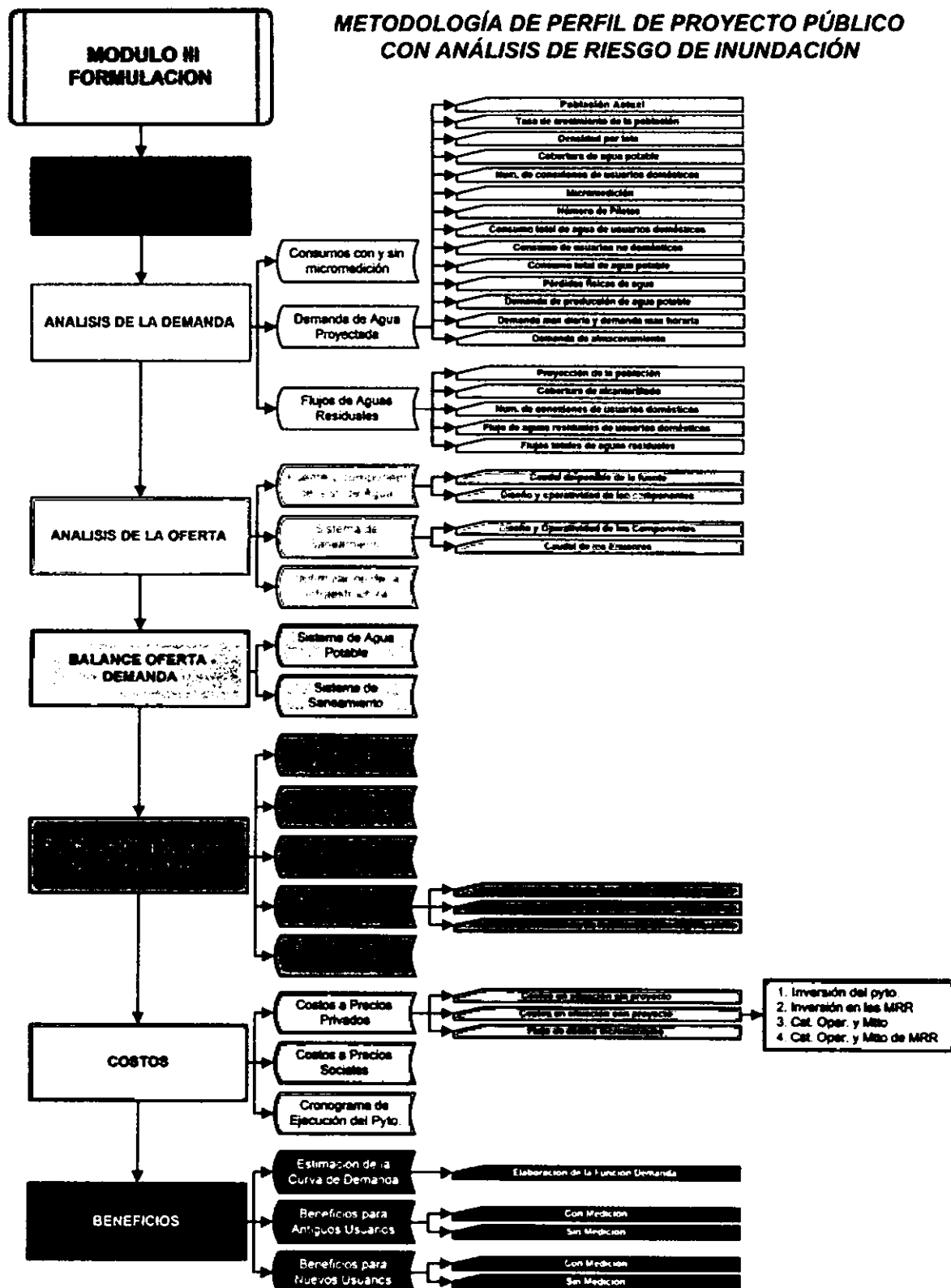
IDENTIFICACION



Bach. Econ. David Eduardo Moreno Córdova

FORMULACION

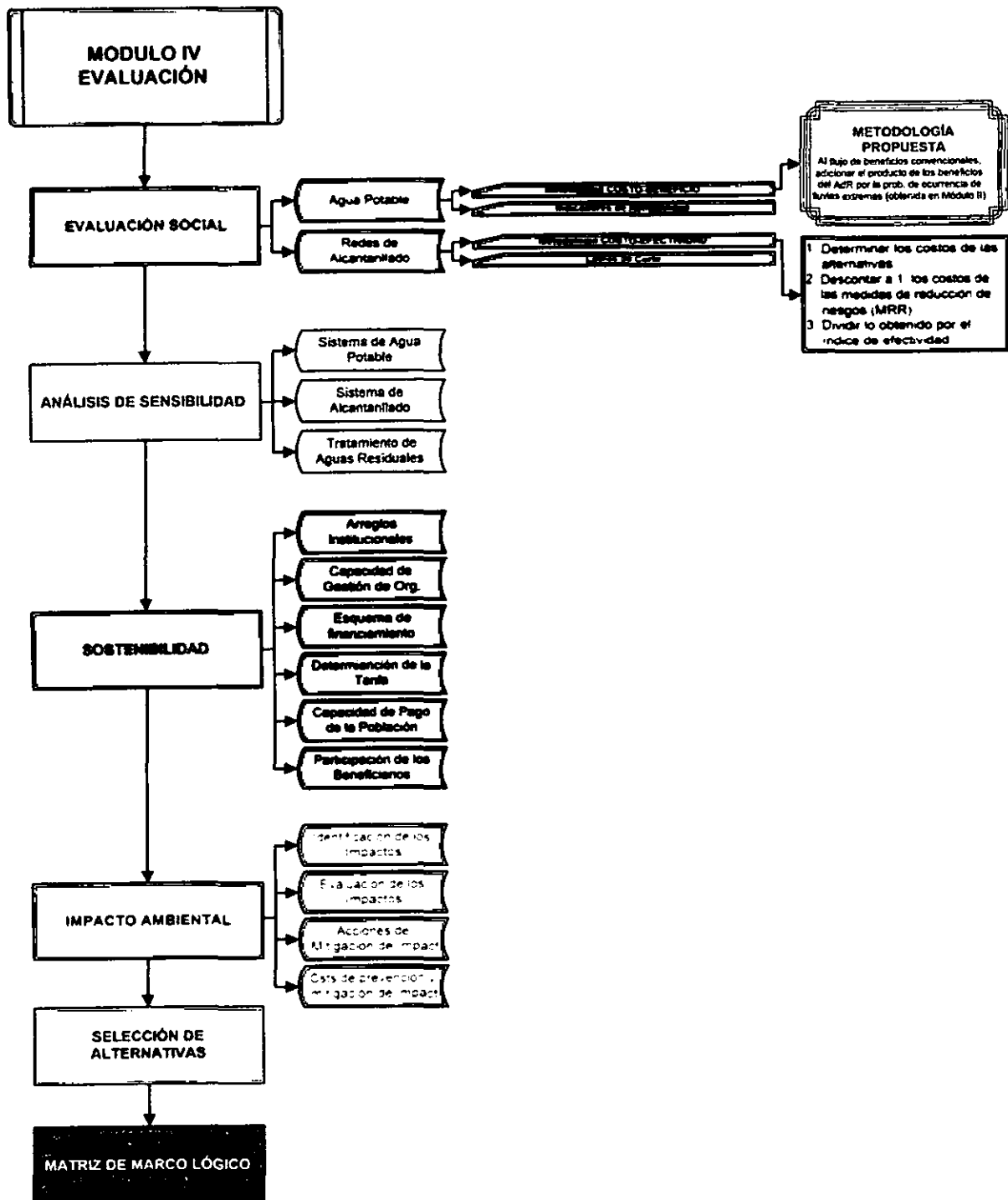
METODOLOGÍA DE PERFIL DE PROYECTO PÚBLICO CON ANÁLISIS DE RIESGO DE INUNDACIÓN



Bach. Econ. David Eduardo Moreno Córdova

EVALUACION

METODOLOGÍA DE PERFIL DE PROYECTO PÚBLICO CON ANÁLISIS DE RIESGO DE INUNDACIÓN



Bach. Econ. David Eduardo Moreno Córdova

1.2. MARCO TEORICO

1.2.1. LA EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS

Al realizar una evaluación social de un proyecto, se miden los efectos indirectos que se tendrán con la implementación del proyecto.

La recuperación de la inversión lograda por la implementación del proyecto, podría ser contraproducente para el medio ambiente, puesto que en muchas ocasiones en la evaluación del proyecto, solamente se toma en consideración la evaluación privada, desatendiendo las repercusiones que tendría el proyecto, en mal de la sociedad. Verbigracia¹⁸: Un proyecto muy rentable, pero que genere gran contaminación al medio ambiente.

El criterio social busca maximizar los beneficios (no solo utilidades), crear empleo, nivelar la balanza comercial, incrementar el valor agregado, ayudar a un sector de la población con ciertas características, etc.

1.2.1.1. IMPACTO SOBRE LA ECONOMÍA.

En el marco económico social, en la evaluación de proyectos se consideran las situaciones siguientes:

1.2.1.1.1. Efectos sobre el Empleo.

Se mide el efecto del impacto que repercute en el empleo la ejecución del proyecto, tanto empleo directo como indirecto. Además, puede dar lugar a la

¹⁸ Proyectos de Inversion. Oscar Collao, MINEO, Universidad de Lima 1995

creación de otros proyectos que proporcionan mas ocupación en zonas del interior del país, mas producción y, con ello, mas ingresos que incrementan la demanda de servicios privados.

1.2.1.1.2. Distribución.

El Valor Agregado (VA) puede distribuirse así:

- Personas que tienen un empleo remunerado dentro del proyecto, es decir, el valor total de los sueldos, salarios y prestaciones que se brindan en el proyecto en el período de un año.
- Individuos que reciben beneficios.

Valor de las ganancias, usufructos, alquileres, etc. generados por el valor agregado del producto.

- Sector Público.

Valor agregado que absorbe el Estado en concepto de tributos, aranceles, seguros, etc.

- No distribuido.

Valor no repartido que permanece en la organización como Reserva.

Se debe reconocer los grupos sociales y la zona de localización del proyecto, así como los futuros beneficios que de ello provengan a través del estudio del valor agregado entre las personas que reciben ganancias y sector público (impuestos, seguros, etc.).

Las prestaciones sociales podrían ser: reserva de vivienda, seguridad social, colegios, parques y zonas recreativas, etc. Y lo que se espera es que la zona elegida, donde se encuentra ubicado el proyecto, sea la substancial beneficiada y que reciba un alto valor agregado en forma de sueldo para los trabajadores, ganancias a los empresarios, gravámenes a las autoridades y mayor bienestar de la población en general.

1.2.1.1.3. Efectos sobre Divisas.

La evaluación económica se hace a través de un análisis de los efectos de divisas en el país, donde se debe considerar tanto la Balanza de Pagos como la Sustitución de importaciones.

La ausencia o escasez de divisas es un obstáculo para el desarrollo de un país, por lo cual la creación de proyectos que utilicen insumos nacionales y que elaboren productos que se importan, contribuye a mejorar la balanza de pagos del país.

1.2.1.1.4. Competencia Internacional.

Descansa en determinar si los productos de un proyecto encaminado al mercado internacional serán competitivos con el resto de bienes.

Esta investigación deberá llevarse a cabo para proyectos cuya proporción económica es mucho mayor de lo que el mercado interno puede absorber, se hace a través de organismos internacionales que especifican las demandas de bienes, los cuales se contactan en forma directa o indirecta con Instituciones Estatales, tales como Comercio Exterior, detallando las condiciones del

oferente y cláusulas con respecto a cantidad, calidad, precio, etc.¹⁹ En síntesis, las secuelas directas e indirectas que suscitan los proyectos, se compendian en mejores condiciones de vida, salud, educación, disminución del índice de desempleo, etc.

Por lo tanto, los beneficios logrados con la ejecución de un proyecto, se miden por las repercusiones directas que influyen en el desarrollo económico y social de la zona.

1.2.1.2. ANÁLISIS BENEFICIO COSTO

El costo-beneficio es una lógica o razonamiento basado en el principio de obtener los mayores y mejores resultados al menor esfuerzo invertido, tanto por eficiencia técnica como por motivación humana. Se supone que todos los hechos y actos pueden evaluarse bajo esta lógica, aquellos dónde los beneficios superan el coste son exitosos, caso contrario fracasan.

El análisis de costo-beneficio es un término que se refiere tanto a:

Una disciplina formal (técnica) a utilizarse para evaluar, o ayudar a evaluar, en el caso de un proyecto o propuesta, que en sí es un proceso conocido como evaluación de proyectos.

Un planteamiento informal para tomar decisiones de algún tipo, por naturaleza inherente a toda acción humana.

¹⁹ Jorge Capella Riera, Política Educativa. Lima Impresos & Ediciones SAC 2002

Bajo ambas definiciones el proceso involucra, ya sea explícita o implícitamente, un peso total de los gastos previstos en contra del total de los beneficios previstos de una o más acciones con el fin de seleccionar la mejor opción o la más rentable. Muy relacionado, pero ligeramente diferentes, están las técnicas formales que incluyen análisis coste-eficacia y análisis de la eficacia del beneficio.

1.2.1.2.1. Valor Actual Neto Social

Este tipo de indicadores es apropiado para proyectos en los cuales es posible y conveniente valorar sus beneficios y, por lo tanto, es posible construir el flujo de caja del proyecto, es decir, representar los montos y el instante en el cual se realizarán los beneficios y los costos del proyecto, los cuales se obtienen de la comparación entre las situaciones sin y con proyecto

El Valor Actual Neto Social como indicador más recomendado en evaluación social, no sin dejar de advertir que fuera del análisis beneficio costo otras pueden ser las medidas del bienestar social más aconsejables. El término "social" en el valor actual neto queda asegurado con la determinación de los flujos de fondos del proyecto de inversión al diferir por la inclusión de los efectos directos, indirectos y externos del flujo de caja financiero en las evaluaciones de inversión empresariales²⁰.

²⁰ <http://www.serplacrm.cl/faq/inversion.php>

La fundamental aportación radica en sistematizar un procedimiento metodológico que consistente en los flujos de fondos económicos en términos de efectos directos, indirectos, externos e intangibles, para lo cual la apropiación mejorada del método de costos evitados en unos casos que se llegue a una aproximación sustancial de tales impactos con lo cual la síntesis que se logra con el valor actual neto social permite resumir la viabilidad (o no) del proyecto objeto de análisis.

El Valor Actual Neto Social (VANS) de un proyecto es igual al valor actual del flujo neto de beneficios que genera el proyecto en el horizonte de evaluación.

$$\text{Valor Actual Neto Social (VANS)} = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} + \frac{VD}{(1+r)^n}$$

Donde,

I_0 = Valor actual de la Inversión social del proyecto.

B_t = Beneficio social del proyecto en el período t ($t = 1, \dots, n$).

C_t = Costo social de operación y mtto del proyecto en el período t ($t = 1, \dots, n$).

VD = Valor de Desecho

r = Tasa social de descuento del proyecto.

n = Número de años del horizonte de evaluación del proyecto

1.2.1.2.2. Tasa Interna de Retorno Social

La TIRS es la tasa de descuento que hace al VANS de un proyecto igual a cero. Es decir,

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + \rho)^t} + \frac{VD}{(1 + \rho)^n} = 0$$

Donde ρ es la tasa de interés que hace el VANS = 0 (TIRS)

La regla de decisión sobre la conveniencia de ejecutar un proyecto utilizando el criterio de la TIRS es la siguiente:

Si la TIRS $>$ r \Rightarrow el proyecto conviene ejecutarlo

Si la TIRS $<$ r \Rightarrow el proyecto no conviene ejecutarlo

Si la TIRS $= r$ \Rightarrow el inversionista está indiferente entre ejecutar el proyecto o su alternativa de inversión que le renta $r\%$ anual.

1.2.1.3. ANÁLISIS COSTO EFECTIVIDAD

Este tipo de indicadores se utiliza en proyectos en que es difícil medir y valorar sus beneficios y se cumple que:

- Los beneficios del proyecto son altos desde un punto de vista de las necesidades sociales que deben ser satisfechas.
- Las alternativas de proyecto entregan beneficios similares, pero difieren en sus costos.

1.2.1.3.1. Índice de Efectividad

El análisis costo-efectividad se utiliza para comparar alternativas de proyectos que presentan beneficios distintos, los cuales no pueden ser valorados pero si cuantificados; es decir, los beneficios no pueden ser expresados en unidades monetarias pero sí en unidades físicas.

El indicador de costo-efectividad se expresa matemáticamente de la siguiente forma (en el numerador puede figurar el VACS o el CAE según corresponda):

$$\text{Indicador Costo - Efectividad} = \frac{C.A.E.}{\text{Total Beneficiarios Directos}} ,$$

1.2.2 TEORÍA RIESGO

1.2.2.1. Riesgo en la Teoría Económica

En el desarrollo de la teoría económica se ha observado el papel fundamental que cumplen la oferta y la demanda como instrumentos versátiles del análisis económico. Sin embargo, en la realidad se sabe que la vida económica involucra asumir riesgos y enfrentarse a situaciones desconocidas que se resumen con la idea de incertidumbre. Dado que la demanda puede fluctuar de un mes a otro; los precios del trabajo, la tierra, las maquinas y los combustibles suelen ser bastante variables; y como consecuencia el comportamiento de los competidores también se verá modificado. En algunas actividades, como la agricultura, el petróleo y el gas, los individuos realizan inversiones hoy y producen en el futuro, haciendo que sus beneficios dependan de la evolución

de los precios y en consecuencia se verán expuestos a sufrir pérdidas aleatorias como resultado del riesgo que involucra la vida del individuo.

Ante esta situación la teoría económica moderna se ve en la necesidad de incorporar la incertidumbre en el análisis de la conducta de las empresas y las economías domésticas. Algunos de estos componentes estudian por ejemplo el papel de los mercados en la difusión de los riesgos en tiempo y espacio, la teoría de juegos, la especulación y el arbitraje, llegando así a interesarse por un objetivo común como es "la conducta de los individuos en condiciones de incertidumbre".

Para comprender tal comportamiento económico se hace necesario definir primero lo que se considera "bajo incertidumbre" (under uncertainty), entendiéndose de manera práctica como una "inexactitud en lo conocido" (lack of certainty) donde por ejemplo un individuo no conoce con certeza las consecuencias de sus acciones. De esta manera, el resultado de cualquier elección que haga el individuo depende no solamente de la elección en sí sino también del "estado del mundo"²¹ que este aconteciendo²².

Tales inexactitudes pueden diferenciarse en dos tipos: la primera ocurre cuando el individuo se siente capaz de asignar algún tipo de probabilidad a los posibles "estados del mundo"; mientras que en la segunda el individuo se siente incapaz de hacer tal asignación. De aquí surge la principal diferencia

²¹ La frase "estado del mundo" vincula lo que el individuo no puede controlar y lo que el individuo desconoce acerca de un futuro estado del mundo.

²² Hey, John Denis; Uncertainty in Microeconomics; New York, New York University Press. 1979.

entre riesgo e incertidumbre respectivamente, pero esta teoría será desarrollada más adelante en base al trabajo del economista Frank H. Knight. La teoría económica permite relacionar estos dos conceptos de manera que el significado del término "riesgo" pueda interpretarse como "el peligro de pérdida al cual se enfrenta el capitalista ante la incertidumbre sobre el porvenir de la actividad económica en la que invierte". De esta definición se deduce que tal peligro es asociado como la justificación moral para la obtención de beneficios en el caso en que la actividad tenga éxito. Mientras que en caso de pérdida se supone que el individuo incurre en una reducción involuntaria en su capacidad de satisfacción o de bienestar, justificada por la existencia de incertidumbre acerca del futuro de su inversión.

En este orden de ideas, para el estudio óptimo del comportamiento de las "organizaciones económicas" se debe observar cómo se enfrentan los individuos al contexto intertemporal para la toma de sus decisiones de inversión, la asignación de sus recursos y en general su desempeño en un entorno incierto. Así pues las organizaciones económicas pueden ser diferenciadas en dos grupos constituidos por: las empresas, que poseen como activos los medios físicos de producción para la economía y a su vez emiten activos financieros para financiar sus actividades de producción; y por los intermediarios financieros, que son poseedores y emisores de activos financieros, invirtiendo entonces de manera indirecta en activos físicos o reales²³.

²³ Teoría del riesgo en mercados financieros: una visión teórica - Rafael Sarmiento Lotero - Rodrigo Vélez Molano p.28 – 30 <http://www.unbosque.edu.co/files/Archivos/file/teoriadelriesgo.pdf>

Dentro de los activos financieros para invertir se tienen las acciones, los bonos de diferentes vencimientos, las opciones y los futuros, entre otros. De igual manera los intermediarios financieros más nombrados son los bancos, los fondos mutuos y las compañías de seguros, quienes captan los ahorros de las familias y las empresas y los reinvierten en otros activos financieros. Los mercados donde individuos e intermediarios intercambian dichos activos financieros reciben el genérico nombre de "mercado de capitales". Debido a la variedad de activos financieros existentes no se puede considerar una única tasa de interés o de retorno para todos por igual, sino que se observa todo un conjunto de retornos sobre cada uno de los diferentes activos. Entonces dada esta diversidad de activos se supone que los agentes económicos buscaran reducir el nivel de "riesgo" que abordan en la administración de su riqueza, mediante las diferentes estrategias de inversión que dependen de la resolución de tal incertidumbre.

Los psicólogos han estudiado extensamente esta "conducta encaminada a evitar el riesgo", donde inevitablemente centran su atención en la ansiedad que suscita la incertidumbre en los individuos. Por su parte los economistas se refieren a este comportamiento como la conducta de aversión al riesgo de los agentes, afirmando que los individuos normalmente son renuentes a correr riesgos aunque no desconocen su papel clave en el desarrollo y crecimiento de cualquier economía.

La medición de los diferentes niveles de riesgo se ha considerado como un aspecto crítico en la toma de decisiones para diferentes disciplinas por muchos años, tanto así que en el área financiera los inversionistas asumen que la toma de decisiones sobre sus posibles alternativas financieras está asociada con el intercambio intuitivo entre retorno-medio y riesgo.

De acuerdo con esto la decisión a tomar dependerá de la técnica que se utilice para medir el nivel de riesgo y las alternativas disponibles para realizar coberturas del mismo.

1.2.2.1.1. TEOREMA DE LA UTILIDAD ESPERADA

El concepto de utilidad en términos generales consiste en una función que representa y da valor a un conjunto de bienes sobre los cuales un individuo tiene alguna preferencia. Tomando como punto de partida esta definición podemos introducir a Daniel Bernoulli, quien introdujo el concepto de utilidad esperada como herramienta de elección ante un problema de incertidumbre, y los profesores VonNeuman- Morgenstern que generalizaron las propiedades para dichas funciones de utilidad esperada. La característica principal de este problema de elección, es que los bienes ya no son de consumo sino lo que se denomina loterías²⁴.

Suponga la relación de preferencias racionales en el espacio de las loterías L , satisface los axiomas de continuidad e independencia. Entonces L admite una

²⁴ Una lotería se define como una función que transforma un evento con una probabilidad de ocurrencia, en un pago.

representación de la utilidad como forma de utilidad esperada. Es decir, podemos asignar un número U_n a cada pago $n=1, \dots, N$, de tal manera que para cualquier par de loterías $L=(p_1, \dots, p_n)$, $L'=(p_1', \dots, p_n')$, tenemos:

Para demostrar este teorema²⁵, supóngase que existe la peor lotería L y la mejor lotería L , tal que Entonces:

- 1) Sí $L > L'$ y $\alpha \in (0, 1) \Rightarrow L > \alpha L + (1-\alpha)L' > L'$.
- 2) Sea $\alpha, \beta \in [0, 1] \Rightarrow \beta L + (1-\beta)L > \alpha L + (1-\alpha)L \Leftrightarrow \beta > \alpha$.
- 3) Para cualquier $L \in$ existe un único número $\alpha_k / [\alpha_k L + (1-\alpha_k)L] : L$.
- 4) La función $U: L \rightarrow i$ que asigna $U(L) = \alpha L$, $L \in L$, representa la relación de preferencia .

Teniendo estos cuatro puntos se quiere mostrar que para cualquier $L, L' \in$ y $\beta \in [0, 1]$:

$$U[\beta L + (1-\beta)L'] = \beta U(L) + (1-\beta)U(L')$$

$$L : U(L)\bar{L} + [1 - U(L)]L$$

$$L' : U(L')\bar{L} + [1 - U(L')]L$$

Por definición se tiene

Por lo tanto, por el axioma de independecia, aplicado dos veces

$$\beta L + (1-\beta)L' : \beta[U(L)\bar{L} + (1-U(L))L] + (1-\beta)[U(L')\bar{L} + (1-U(L'))L]$$

Reagrupando términos

$$\beta L + (1-\beta)L' : [\beta U(L) + (1-\beta)U(L')]\bar{L} + [1 - \beta U(L) - (1-\beta)U(L')]L$$

²⁵ Demostración tomada del libro Microeconomics Theory de Mass-Colell (1995).

En otras palabras, la lotería compuesta que arroja la lotería $[U(L)L+(1-U(L))L]$ con probabilidad β y la lotería $[U(L')L+(1-U(L'))L]$ con una probabilidad $(1-\beta)$, tiene la misma lotería reducida como la lotería compuesta que arroja L con probabilidad $[\beta U(L)+(1-\beta)U(L')]$ y L con probabilidad $[1-\beta U(L)-(1-\beta)U(L')]$. Por la construcción de $U(\cdot)$ en el punto 4, se tiene:

$$U[\beta L + (1 - \beta)L'] = \beta U(L) + (1 - \beta)U(L')$$

Y con esto acaba la demostración.

Como conclusión de esta sección podemos decir que las preferencias del consumidor sobre un conjunto de loterías pueden ser fielmente representadas por una función de utilidad esperada, siempre y cuando cumplan con los axiomas de continuidad e independencia. Ahora teniendo en cuenta el ordenamiento de las preferencias de un individuo bajo incertidumbre se puede pasar a analizar si éste es amante, neutro o adverso al riesgo, que dependerá de la forma de su utilidad esperada.

1.2.2.1.2. Aversión al riesgo

El esfuerzo por saber que tipo de actitud toma el individuo frente al riesgo, se justifica en la medida en que, este conocimiento permita saber cual es la composición de la canasta de consumo sobre los activos riesgosos y la manera cómo la utilidad esperada se comporta en el margen cuando cambia la riqueza. El concepto simple de aversión al riesgo es: la apatía que cualquier individuo puede tener hacia una situación de riesgo o incertidumbre. Para simplificar el análisis de esta sección se le dará el mismo significado al riesgo y a la incertidumbre, contrario a la distinción hecha anteriormente. El mejor escenario

que representa este concepto son los juegos de lotería, y como complemento se tiene que medir la curvatura de la función de utilidad para saber si es cóncava (adverso al riesgo), lineal (neutro riesgo) y convexa (amante al riesgo). También es importante hacer claridad sobre dos conceptos:

La Utilidad Esperada es la utilidad del pago (de una lotería) por su probabilidad de ocurrencia.

La Utilidad del Valor Esperado es la utilidad que arroja el valor esperado de la lotería, en otras palabras la utilidad de la esperanza del juego.

Para hacer más claridad se dice que un individuo tiene:

- Una riqueza inicial w_0 .
- Existe una lotería $x=L(x,-x;p,1-p)$.
- La riqueza final será $w_f=w_0+x$.
- Una función de utilidad en función de la riqueza $u(w)$.

De lo anterior:

$$u(E[\tilde{w}_f]) = u(p(w_0 + x) + (1-p)(w_0 - x))$$

$$E[u(\tilde{w}_f)] = pu(w_0 + x) + (1-p)u(w_0 - x)$$

A continuación toca determinar si $u(E[w_f])$ (utilidad del valor esperado) es mayor, menor o igual que $E[u(w_f)]$ (utilidad esperada). Dependiendo de la relación se podrá decir si el individuo es amante, neutro o adverso al riesgo. Para el caso en que $u(E[w_f]) > [u(w_f)]$, es decir, la utilidad del valor esperado es mayor que la utilidad esperada. Cuando el individuo valora más el resultado del

juego que el juego mismo, le produce más placer el ganar que simplemente participar del riesgo de jugar lotería, es adverso al riesgo.

Para el caso en que $u(E[wf]) < E[u(wf)]$, la utilidad del valor esperado es menor que la utilidad esperada. El individuo participará más por las ganas de jugar que por el de obtener una ganancia, sin decir esto que no le importe perder. A este individuo se cataloga como amante al riesgo. Cuando $u(E[wf]) = E[u(wf)]$, tanto el juego como el resultado tienen el mismo valor para el individuo, es decir, es neutral al riesgo. Los aportes académicos siguientes se basan en el supuesto de que todos los individuos son racionales, y la racionalidad implica aversión al riesgo. Tan importante es determinar si los individuos son adversos como medir la "cantidad" en que lo son. A esta "cantidad" se le conoce como prima. A continuación se verá a Jensen y Arrow-Pratt, modelos clásicos para medir la aversión al riesgo. Ahora bien para observar la influencia del teorema en las actitudes de un individuo frente al riesgo se debe suponer que el agente decisor tiene una determinada función de utilidad sobre su consumo $U(C)$. Así mismo se supone que el individuo conoce la probabilidad de conseguir determinados niveles de consumo y que elegirá entre distintas alternativas maximizando la utilidad esperada de su consumo. Entonces sea π la probabilidad que el agente asigna a un determinado nivel de consumo C_i , y la utilidad esperada vendría dada por:

$$EU(C) = \sum_{i=1}^n \pi_i U(C_i).$$

Se diferencia entonces la incertidumbre asociada al consumo como una variable diferente a la utilidad del consumo. Y por ejemplo, en el caso de dos

posibles niveles de consumo, C_1 con probabilidad π y C_2 con probabilidad $1-\pi$, el consumo esperado $E(C)$, la varianza $Var(C)$ y la utilidad esperada del consumo vienen dados por:

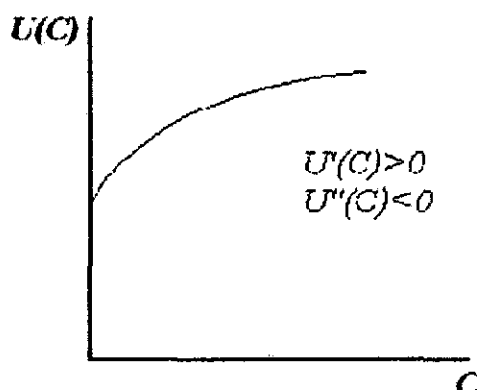
$$E(C) = \pi C_1 + (1-\pi)C_2$$

$$Var(C) = \pi [C_1 - E(C)]^2 + (1-\pi) [C_2 - E(C)]^2$$

$$EU(C) = \pi U(C_1) + (1-\pi)U(C_2)$$

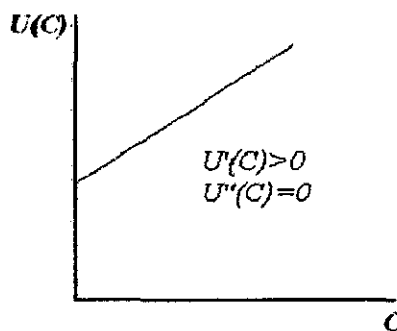
De esta manera, por una parte se puede hablar del riesgo (o variabilidad) del consumo en sí (algo que se puede medir a través de la varianza del consumo) y por otra parte de la actitud del agente frente al riesgo (algo que viene exclusivamente definido por su función de utilidad). De esta forma V-N-M separan el riesgo de la actitud frente al riesgo. Ya que mientras el riesgo es un concepto que depende de las características específicas de la lotería o activo financiero que se considera, la actitud frente al riesgo va a depender del individuo en sí y por lo tanto, puede ser distinta para distintos agentes. De hecho, dependiendo de la forma de la función de utilidad se pueden distinguir tres tipos de actitudes frente al riesgo, que son:

Utilidad marginal positiva y decreciente: aversión al riesgo.



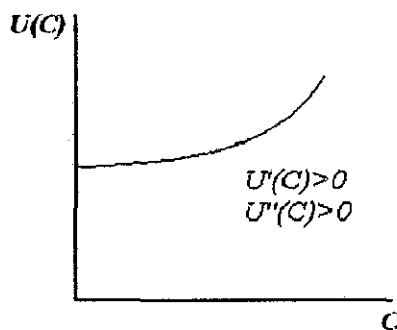
La primera derivada de la función de utilidad es positiva, por lo que la función de utilidad es creciente en el consumo. Además, en este caso, la segunda derivada es negativa por lo que una unidad extra de consumo genera más utilidad para niveles bajos de consumo que para niveles altos de consumo; la utilidad marginal del consumo es decreciente.

Utilidad marginal positiva y constante: Neutralidad al riesgo.



En este caso, una unidad de consumo extra genera el mismo aumento de bienestar, independientemente del nivel inicial de consumo. La segunda derivada de la función de utilidad es igual a cero y los individuos son neutrales al riesgo.

Utilidad marginal positiva y creciente: Propensión al riesgo.



En este caso unidades sucesivas de consumo dan lugar a mayores aumentos en utilidad. No solo la utilidad es una función creciente en el consumo y su primera derivada es positiva, sino que la segunda derivada es también positiva. En general esta sería la caracterización matemática de las actitudes frente al riesgo, y así mientras la función de utilidad sea doblemente diferenciable, las actitudes frente al riesgo se clasificarán por su segunda derivada. Entonces aunque $U'(C) > 0$ para cada caso se tiene que:

- $U''(C) < 0$, aversión al riesgo (concavidad)
- $U''(C) = 0$, neutral
- $U''(C) > 0$, propensión al riesgo (convexidad)

Para extender este análisis al caso de las loterías, se debe interpretar el valor particular que tome W con respecto al valor esperado de la lotería. Así pues, si la utilidad derivada de un valor particular de W es mayor que la utilidad esperada de una lotería con el mismo valor de dinero esperado, se dice que tiene "aversión riesgo". Por su parte la "neutralidad al riesgo" se evidencia cuando el valor de retorno W es igual a la utilidad esperada de una lotería.

Finalmente la propensión al riesgo ocurrirá cuando la utilidad del retorno esperado de una lotería es menor a la utilidad esperada de la lotería. Cuando V-N-M propusieron esta teoría insistieron en que estos axiomas eran eminentemente razonables y que, por lo tanto, la teoría en si no restringía sustancialmente el ámbito del análisis. Sin embargo casi de manera simultánea a la aparición del teorema, surgieron algunas críticas de la misma entre las

cuales cabe mencionar la paradoja de Allais (1953) y la paradoja de Ellsberg (1961). Aunque se debe mencionar que todas estas críticas provienen de la llamada "economía experimental", la cual es una rama de la economía donde se efectúan experimentos encaminados a comprobar el grado de realismo de ciertas prescripciones teóricas.

En general en la literatura de riesgo se encuentran dos medidas formales de aversión al riesgo los cuales intentan capturar al máximo la noción de precio por el riesgo o prima de riesgo. Pero antes de llegar a ellos se considera pertinente retomar el concepto de juego suma cero, el cual es un juego con un rendimiento medio igual a cero. Así el rendimiento aleatorio ξ es un juego suma cero si $E(\xi)=0$. En este orden de ideas se dice que la primera medida se conoce como prima compensatoria de riesgo, Π_c , que formalmente se define como la cantidad de dinero que habría que pagara un individuo para que acepte un juego suma cero. Entonces se supone un individuo con un nivel de riqueza inicial W_0 y una función de su riqueza $U(W)$. En estas condiciones, la prima compensatoria de riesgo Π_c , viene definida por:

$$U(W_0)=EU(W_0+\xi+\Pi_c).$$

La segunda noción de precio de riesgo es la prima de seguro de riesgo, Π_s , que se define como la cantidad de dinero que estaría dispuesta a pagar una persona que soporta un juego suma cero para dejar de soportarlo. Formalmente se define por la ecuación:

$$EU(W_0+\xi)=U(W_0-\Pi_s)$$

Cuando el juego suma cero es suficientemente pequeño ambos conceptos dan lugar a la misma prima de riesgo, en el sentido en que

$$\Pi_c \cong \Pi_s \cong \Pi.$$

Entonces cualquier individuo será adverso al riesgo si y solo si satisface:

$$U[E(W)] > EU(W_0 + \xi).$$

Es decir que para cualquier agente adverso al riesgo, la utilidad que le reporta el valor esperado de un juego es mayor que la utilidad esperada de jugar. Si además el juego es de suma cero el individuo adverso al riesgo no jugará ese juego y prefiere su riqueza inicial (que coincide con el valor esperado del juego). Nótese que la diferencia entre la utilidad del valor esperado del juego y su utilidad esperada depende del grado de curvatura de la función de utilidad que es, en definitiva, lo que captura el grado de aversión al riesgo para agentes con funciones de utilidad cóncavas.

Así mismo la neutralidad y la propensión al riesgo pueden definirse respectivamente como:

$$U[E(W)] = EU(W_0 + \xi)$$

$$U[E(W)] < EU(W_0 + \xi)$$

Cuando el juego suma cero es suficientemente pequeño, es posible obtener una aproximación explícita a la prima de riesgo. Este proceso se basa en aplicar la expansión de Taylor para aproximar polinomios en el caso de la prima de seguro de riesgo²⁶. El desarrollo de esta aproximación obtiene una ecuación final en la que se evidencia que la prima de seguro dependerá de dos términos:

²⁶ Racionalidad y conducta del consumidor: el impacto de la utilidad de transacción y el precio de referencia Macarena Hernández R - Macarena Montaner A. P. 42
http://www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2003/hernandez_m/sources/hernandez_m.pdf

$$\Pi_s = \frac{U''(W_0)\sigma_\xi^2}{U'(W_0)^2}$$

$\xi/2$ se refiere exclusivamente al riesgo del juego suma cero, donde cuanto mayor es el riesgo del juego, mayor es la prima de seguro. El otro término depende exclusivamente de las características de los individuos (su función de utilidad). Por lo tanto este término será un buen indicador para la medida de aversión al riesgo del individuo.

En este punto se hace referencia al coeficiente de aversión absoluta al riesgo de Arrow-Pratt (A-P) (1965) para un individuo cuya función de utilidad es $U(W)$. El coeficiente se representa como:

$$A(W) = - \frac{U''(W)}{U'(W)}$$

Con esta desagregación de A-P a la prima de seguro de riesgo se puede observar cómo el efecto en la prima de seguro será positivo si y solo si el individuo es adverso al riesgo, ya que la segunda derivada de la función de utilidad sería negativa en dicho caso. Para un individuo neutral al riesgo la prima será cero y para uno propenso al riesgo la prima será negativa.²⁷

Si el grado de concavidad de la función de utilidad refleja el grado de aversión que tiene un individuo, parece lógico pensar que la segunda derivada de $U(W)$ se asocie con el grado de aversión al riesgo. En el coeficiente $A(W)$ no solo se toma la segunda derivada sino que se normaliza por la primera derivada de la

²⁷ Racionalidad y conducta del consumidor: el impacto de la utilidad de transacción y el precio de referencia Macarena Hernández R - Macarena Montaner A. P. 43
http://www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2003/hernandez_m/sources/hernandez_m.pdf

función de utilidad. Con esto se asegura que ante transformaciones lineales de la función de utilidad, el cociente entre la segunda y la primera derivada sí se mantengan constantes y por ende se mantendrán las mismas preferencias de los individuos. Otra medida útil de aversión al riesgo de un individuo es el coeficiente de aversión relativa al riesgo de A-P que se define como:

$$RW) = -\frac{WU''(W)}{U'(W)} = WA(W)$$

Como su nombre lo indica, este coeficiente permite capturar la aversión al riesgo en términos relativos o porcentuales. Entonces en el caso de aversión absoluta al riesgo se analizará por ejemplo la cantidad de dinero que un individuo decide invertir en actividades arriesgadas, mientras que con la medida relativa de aversión se analizará en qué proporción o porcentaje el individuo decide realizar su inversión en activos riesgosos²⁸.

1.2.2.1.3. Decisiones de inversión bajo incertidumbre

En la economía comúnmente se habla de dos tipos de agentes familias y firmas, sin embargo desde el momento en que las familias deciden ahorrar o las firmas en invertir, o en ambos casos adquirir deuda, su comportamiento empieza a regirse por el comportamiento de una tasa de interés. En cualquiera de los casos, se hace un sacrificio en el presente esperando un beneficio futuro, para el caso de incertidumbre sería un sacrificio cierto con el fin de obtener un

²⁸ Según el trabajo de Menezes y Hanson (1970), influenciados por la obra de Arrow-Pratt, la importancia de $A(W)$ en el estudio de aversión se evidencia para el caso en que la riqueza del individuo varía mientras su nivel de riesgo no lo hace. De igual manera para $R(W)$ resaltan su relevancia en el caso en que la riqueza y el riesgo son modificados en la misma proporción.

beneficio incierto, entonces cualquier agente que presente este tipo de comportamiento es un inversionista.

La dinámica en la cual el inversionista realiza este sacrificio comienza con la decisión por parte del agente acerca del consumo. Luego de acuerdo con su función de inversión decidirá si es prestamista o prestatario. Existe una economía de dos periodos ($t=0,1$), en el periodo 1 se da uno de los dos siguientes estados de la natura $s=1,2$ y cada uno tiene una probabilidad de ocurrencia π_1, π_2 . El agente escoge un consumo en el periodo 0 c_0 y un consumo incierto en el periodo 1 $c_1=c_1(c_{11}, c_{12}; \pi_1, \pi_2)$. El inversionista posee una función de utilidad esperada estado-dependiente $u(c_0, c_1)$ que le sirve primero para determinar que canasta escoge cuando se presenta el estado de la natura 1 o 2, y segundo para determinar su nivel de consumo en el tiempo, es decir, determinar su preferencia por consumir hoy ó mañana. Al igual que en cualquier problema de consumo en certidumbre el agente maximiza su utilidad de acuerdo con su restricción presupuestal dada por la siguiente expresión:

$$(1+r)c_0 + \bar{c}_1 = (1+r)y_0 + \bar{y}_1$$

Para empezar con la maximización primero el inversionista debe escoger que canasta consumirá en el momento que se presente alguno de los estados de la naturaleza. De la misma manera que el agente tiene una preferencia por el tiempo, tiene una preferencia por alguno de los estados de la natura, por ejemplo si $\pi_1 > \pi_2$, el agente deseará tener una mayor nivel de consumo en ese estado ya que es el más probable que suceda, sin embargo el agente podrá consumir lo mismo en los dos estados si para el estado de la natura 2 se le agrega una lotería que de alguna manera le equipare las probabilidades de

ocurrencia entre los estados. Para el caso en que las probabilidades sean iguales el agente tendrá el mismo nivel de consumo en los dos estados, $c_1 = c_2$, dentro del plano de mapas de curvas de indiferencia esta característica está representada por una línea de 45 grados. En cada punto de esa línea, los niveles de consumo para cada estado serán iguales de la misma manera que las probabilidades de ocurrencia de los estados de la natura, para cualquier nivel de utilidad esperada.

Siguiendo con el caso específico $\pi_1 > \pi_2$, lo segundo que debe hacer el agente es maximizar su utilidad esperada en relación con sus preferencias intertemporales, sujeto a su restricción presupuestal, por las condiciones de primer orden se tiene:

$$TMS = \frac{\frac{\partial u}{\partial c_1}}{\frac{\partial u}{\partial c_0}} = 1 + r$$

El agente maximizará su utilidad esperada siempre y cuando la tasa a la que desea cambiar consumo presente por consumo futuro, sea igual a la tasa efectiva a la que se puede cambiar, la tasa de interés. En el caso en que la TMS sea mayor que la tasa de interés, el agente reducirá el consumo en el futuro aumentando el presente, reduciendo la TMS hasta el punto que sea igual a la tasa de interés, para el caso en el que la TMS sea menor, será lo contrario.

Sin embargo, se supone que el agente además de consumidor a su vez es propietario de una firma, la cual tiene una función de producción. Brindándole la

posibilidad al agente de inferir una curva de inversión. Se tiene una función de producción neoclásica, con dos factores: trabajo y capital. Para el análisis tendremos un factor fijo, el trabajo. En una economía de dos periodos la firma se concentra en decidir si utiliza todo o alguna parte de su capital hoy, ó rentarlo a una tasa de interés hoy para recibir los pagos mañana. En ese sentido la empresa maximizará su función de inversión cuando la tasa de transformación técnica sea igual a la tasa de interés, en otras palabras, la inversión de un agente se maximiza cuando la tasa a la que él desea alquilar capital sea igual a la tasa de interés²⁹

$$TMST = \frac{\frac{\partial f}{\partial k_1}}{\frac{\partial f}{\partial k_0}} = 1 + r$$

Si la TMST es mayor que la tasa de interés, a la firma se saldrá más barato alquilar capital, más de lo que ella esperaba, por lo tanto incrementará su stock de capital hoy, disminuyendo la acumulación en el futuro. Por otro lado, si la TMST es menor que la tasa de interés, la firma podrá prestar su capital a una tasa más alta de lo que ella desea, reduce su stock de capital hoy para prestarlo a una tasa de interés, con el objetivo que en el siguiente periodo pueda aumentar su capital en $(1+r)$. Si se supone que existe un solo bien, y se lo define como numerario, es decir, que el capital se puede expresar en función

²⁹ A este punto también se le conoce como punto de eficiencia. Para un análisis más profundo y acertado, se debe trabajar con una función de producción estado-dependiente, sin embargo para efectos de simplicidad en este documento se supone que para cualquier estado de la natura es cierto el nivel de producción y capital.

del bien, se puede integrar dentro de un mismo plano las decisiones del agente que es consumidor y su vez posee una firma.

Entonces, ahora sí el inversionista, tendrá que resolver el problema del capital y del consumo simultáneamente sujeto a una tasa de interés. La condición para maximizar tanto la función de utilidad como la inversión, es la siguiente:

$$TMS = TMST = 1 + r$$

Es decir, la tasa a la que el inversionista desea prestar o pedir prestado debe ser igual a la tasa a la cual él desea cambiar consumo futuro por presente y a su vez a la tasa de interés. Para una mejor explicación se supone que el agente ya se encuentra en el punto de eficiencia dentro de su curva de inversión, es decir que su TMST es igual a la tasa de interés. Si TMS es menor que la tasa de interés, el individuo en el punto de eficiencia consumirá c_0 , sin embargo dado su mapa de curvas de utilidad él desea consumir menos, c^*0 para poder invertir en el mercado financiero $c_0 - c^*0$, con un retorno de $1+r$ y consumir más en el mañana, es decir nuestro inversionista es un prestamista.

Para el caso contrario, cuando la TMS es mayor a la tasa de interés, en el punto de eficiencia el inversionista consumirá c_0 , pero dadas sus preferencias inter temporales él desea consumir c^*0 , para ello el inversionista deberá ir al mercado financiero y pedir prestado $c^*0 - c_0$ a una tasa de $1+r$, en este caso el inversionista es prestatario.

En conclusión el anterior modelo ayuda a identificar en qué momento es mejor para un individuo prestar ó pedir prestado, decisión que se basa en el nivel de la tasa de interés. Llevando estos conceptos un poco más lejos se puede decir que el agente se puede endeudar en el mercado financiero a una tasa de interés libre de riesgo²⁶ al igual que invertirá su dinero esperando recibir como mínimo esa misma tasa. Es aquí donde se introduce todo el análisis de la teoría del portafolio ya que permite determinar cuál es la mejor forma de utilizar la riqueza en el mundo de las finanzas.

1.2.2.2. CONCEPTOS ASOCIADOS A LA GESTION DEL RIESGO

1.2.2.2.1 PELIGRO

También llamado amenaza, es un evento de origen natural, socionatural o antropogénico que por su magnitud y características puede causar daño.

Tipos de Peligro

- **Natural:** asociado a fenómenos meteorológicos, geotectónicos, biológicos, de carácter extremo o fuera de lo normal.

En el Perú (tipificado entre los países más riesgosos del mundo en cuanto a eventos climáticos intensos³⁰), se presentan peligros naturales como: terremotos, eventos El Niño, sequías severas, deslizamientos, deslaves o huaycos y lluvias estacionales que generan inundaciones.

³⁰ Tyndall Centre, Inglaterra. Citado en: Diagnóstico de los elementos normativos e institucionales con relación a la gestión de riesgos en el Perú. Castro Pozo. Marzo 2004. CMRRD

Cada uno de estos peligros, en su manifestación extrema o cuando se presentan de manera recurrente, puede ocasionar desastres si se combina con factores de vulnerabilidad.

- **Socionatural:** corresponde a una inadecuada relación hombre-naturaleza; está relacionado con procesos de degradación ambiental o de intervención humana sobre los ecosistemas. Se expresa en el aumento de la frecuencia y severidad de los fenómenos naturales o puede dar origen a peligros naturales donde no existían antes y puede reducir los efectos mitigantes de los ecosistemas naturales.

1.2.2.2.2. VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad es la susceptibilidad de una unidad social (familias, comunidad, sociedad), estructura física o actividad económica que la sustentan, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.

La vulnerabilidad es resultado de los propios procesos de desarrollo no sostenible. Es una condición social, producto de los procesos y formas de cambio y transformación de la sociedad. Se expresa en términos de los niveles económicos y de bienestar de la población, en sus niveles de organización social, educación, en sus características culturales e ideológicas; pero también en términos de su localización en el territorio, en el manejo del ambiente, en las características y capacidades propias para recuperarse y de su adecuación al medio y a los peligros que este mismo medio presenta.

Tal como aclaramos respecto al peligro, la vulnerabilidad es la propensión a sufrir el daño o peligro, y no el daño en sí mismo.

Tres factores, ante la ocurrencia o posible ocurrencia de un desastre, explican la vulnerabilidad:

Grado de exposición

Tiene que ver con decisiones y prácticas que ubican a una unidad social cerca a zonas de influencia de un fenómeno natural peligroso. La vulnerabilidad surge por las condiciones inseguras que representa la exposición, respecto a un peligro que actúa como elemento activador del desastre

Fragilidad

Referida al nivel de resistencia y protección frente al impacto de un peligro amenaza, es decir las condiciones de desventaja o debilidad relativa de una unidad social por las condiciones socioeconómicas.

Resiliencia

Este término se refiere al nivel de asimilación o la capacidad de recuperación que pueda tener la unidad social frente al impacto de un peligro-amenaza. Se expresa en limitaciones de acceso o adaptabilidad de la unidad social y su incapacidad o deficiencia en absorber el impacto de un fenómeno peligroso.

1.2.2.2.3. RIESGO

El riesgo es la probabilidad de que la unidad social o sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia del impacto de un peligro.

El riesgo es función de una amenaza o peligro y de condiciones de vulnerabilidad de una unidad social. Estos dos factores del riesgo son dependientes entre sí, no existe peligro sin vulnerabilidad y viceversa. Los factores de riesgo son producto de procesos sociales, de los modelos de desarrollo que se aplican en un territorio y sociedad determinados.

El riesgo se caracteriza principalmente por ser dinámico y cambiante, de acuerdo con las variaciones que sufren sus dos componentes (peligro y vulnerabilidad) en el tiempo, en el territorio, en el ambiente y en la sociedad. El riesgo puede ser reducido en la medida que la sociedad procure cambios en alguno de sus componentes, no activando nuevos peligros, no generando nuevas condiciones de vulnerabilidad o reduciendo las vulnerabilidades existentes. Otra característica del riesgo es que por su naturaleza dinámica, es analizable y medible sólo hasta cierto punto.

Los dos factores del riesgo, peligro y vulnerabilidad, no existen independientemente pero se definen por separado para una mejor comprensión del riesgo.

1.2.2.3. RIESGO EN LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN

El Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) se creó con la finalidad de optimizar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión. El

sistema considera la aplicación del Ciclo del Proyecto: Preinversión, Inversión y Post Inversión, que involucra la elaboración de estudios de Perfil, Prefactibilidad, Factibilidad, Expediente Técnico, Ejecución, Operación y Mantenimiento y Evaluación Ex Post, en todo proyecto que se realice con recursos públicos.

Un Proyecto de Inversión Pública (PIP) se define como “toda intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar, modernizar o recuperar la capacidad productora de bienes o servicios, cuyos beneficios se generan durante la vida útil del proyecto y son independientes de los de otros proyectos”³¹.

En el SNIP se plantean como requisitos para la declaración de viabilidad que los proyectos demuestren ser socialmente rentables, sostenibles, y que se enmarquen en las políticas sectoriales, regionales y/o locales. Cuando un PIP es afectado por un peligro, se genera la interrupción parcial o total del servicio que brinda el proyecto, gastos en rehabilitación y/o reconstrucción y pérdidas económicas, físicas y/o sociales para los usuarios. Como consecuencia de esta situación, los beneficios son menores a los previstos y los costos mayores a los inicialmente planificados, todo lo cual afecta negativamente la rentabilidad social de proyecto.

³¹ Artículo 2 del Reglamento del Sistema Nacional de Inversión Pública, D.S. 221-2006-EF. No se consideran proyectos de inversión pública las intervenciones que constituyen únicamente gastos de operación y mantenimiento

Más aún, al interrumpirse los servicios, se está afectando la sostenibilidad del mismo, en términos de los beneficios que brinda. De esta forma, cuando en un proyecto no se analiza el riesgo y no se adoptan medidas para evitar su vulnerabilidad, es probable que dicha inversión no cumpla con las condiciones establecidas en el SNIP para el otorgamiento de su declaratoria de viabilidad. De esta manera, el Análisis del Riesgo (AdR) es una metodología para identificar y evaluar el tipo y nivel de daños y pérdidas probables que podrían afectar una inversión, a partir de la identificación y evaluación de la vulnerabilidad de esta con respecto a los peligros a los que está expuesta (DGPM-MEF, 2006). Así, el AdR es una herramienta que permite diseñar y evaluar las alternativas de inversión o acción con la finalidad de mejorar la toma de decisiones³².

1.2.2.4. Gestión del Riesgo y los Procesos para el Desarrollo

Es un proceso de adopción de políticas, estrategias y prácticas orientadas a reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos. Implica intervenciones en los procesos de planeamiento del desarrollo para reducir las causas que generan vulnerabilidades.

Razones para reducir el riesgo en procesos de desarrollo:

- Porque el riesgo es producto de procesos particulares de transformación social y económica o de acumulación económica de los países, por tanto

³² Pautas metodológicas para la incorporación del riesgo de desastres en los proyectos de inversión pública

es una consecuencia directa o indirecta de la aplicación de modelos de crecimiento y desarrollo.

- Porque con la visión que ha primado hasta hoy, después de cada desastre sólo se logra un nivel inferior de desarrollo al que existía antes de su ocurrencia en términos económicos, sociales, institucionales, etc.
- Porque la reducción del riesgo de desastre se convierte en un indicador de desarrollo y de desarrollo humano sostenible, al reducir las pérdidas que causarían los desastres y mantener los niveles de bienestar alcanzados.

1.2.2.4.1. Gestión Prospectiva del Riesgo

Es el proceso a través del cual se adoptan con anticipación medidas o acciones en la planificación del desarrollo, que promueven la no generación de nuevas vulnerabilidades o peligros. La gestión prospectiva se desarrolla en función del riesgo “aún no existente”, que podría crearse en la ejecución de futuras iniciativas de inversión y desarrollo. Se concreta a través de regulaciones, inversiones públicas o privadas, planes de desarrollo o planes de ordenamiento territorial. Hacer prospección implica analizar el riesgo a futuro para la propia inversión y para terceros, y definir el nivel de riesgo aceptable.

Riesgo aceptable

Obedece a decisiones colectivas y consensuadas sobre los niveles y formas de riesgo que se pueden asumir en un período determinado, así como las medidas que deben impulsarse para evitar las consecuencias que podría tener la

ocurrencia efectiva del daño al que se ha estado exponiendo tal sociedad o comunidad

Controlar el riesgo futuro implica normar y controlar nuevas decisiones de desarrollo, de manera que no se realicen inversiones que generen nuevos riesgos; en este sentido, es más barato que invertir en disminuir el riesgo ya creado.

Condiciones básicas para controlar el riesgo futuro son la voluntad política, un alto nivel de conciencia y de compromiso de todos los actores sociales. La concertación y definición de objetivos comunes entre los diferentes actores son vitales, pues sin ello los esfuerzos de reducción del riesgo de un actor social podrían ser anulados por la intervención de otros.

Existe una serie de mecanismos para ejercer control sobre el riesgo futuro que involucra el desarrollo de políticas, herramientas y capacidades en la sociedad civil. Entre ellos están los Planes de Ordenamiento Territorial, los mapas de riesgo o mapas de peligros, etc. Estos mecanismos deben reforzarse mutuamente de manera permanente.

1.2.2.4.2. Gestión Correctiva del Riesgo

Es el proceso a través del cual se adoptan con anticipación medidas o acciones en la planificación del desarrollo, que promueven la reducción de la vulnerabilidad existente. Son acciones de reducción de riesgos: la reubicación de comunidades en riesgo, la reconstrucción o adaptación de edificaciones vulnerables, la recuperación de cuencas degradadas, la construcción de

diques, la limpieza de canales y alcantarillas, la canalización de ríos, el dragado continuo de ríos y reservorios y otras, así como acciones de capacitación, participación y concertación.

Los indicios o avisos de que un riesgo está latente, son las afectaciones resultantes de pequeños eventos físicos como inundaciones y deslizamientos que ocurren a diario; estas son las señales de que la sociedad no se está relacionando adecuadamente con el ambiente, y que esa mala relación podría desencadenar un desastre de envergadura a futuro. La lectura de estas señales y la acción oportuna podrían revertir los procesos que construyen estos riesgos. Dado que el riesgo se construye de manera social en diferentes ámbitos (global, nacional, regional, local, familiar), debe corregirse en esos mismos ámbitos. Sin embargo, esto no quiere decir que debemos seguir construyendo nuevos riesgos indefinidamente.

Tomemos como ejemplo, nuevamente, los deslizamientos o rupturas de grandes masas de suelos, rocas, rellenos artificiales o la combinación de estos, que se desplazan pendiente abajo y hacia afuera, en un talud natural o artificial, que se presentan en algunos casos de manera lenta o progresiva y en otros de manera súbita o violenta. Cuando son propiciados por actividades de desarrollo, por lo general se originan en el incremento de la humedad en los suelos o en las modificaciones en las pendientes causadas por estas actividades, como los movimientos de tierra para la realización de una carretera, o la eliminación de la cobertura forestal para realizar sembríos

agrícolas en una zona con susceptibilidad a deslizamientos. Tales actividades pueden alterar el balance de fuerzas que determinan la estabilidad de estas áreas e incrementar el peligro, facilitando la ocurrencia de un deslizamiento que no se produciría de no haberse cambiado las condiciones originales.

1.2.3. ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

1.2.3.1. Características de los estudios de impacto ambiental

Los estudios de impacto ambiental tienen ciertas características que les son propias, sin las cuales no podrían cumplir con los objetivos y ventajas que les han sido identificados como una herramienta útil en la protección ambiental.

Algunas de ellas incluyen aspectos tales como:

- Estudios predictivos apoyados en información científica;
- Análisis multi e interdisciplinarios, donde diferentes especialistas deben interactuar para lograr una visión integral de las variables en estudio;
- Análisis de los distintos aspectos involucrados por medio de datos de un mismo nivel de resolución para establecer relaciones entre ellos y para que puedan ser interpretados en su conjunto;
- Análisis ambiental de las acciones en un marco metodológico muy variado, por lo que la elección de los métodos más adecuados requiere generalmente de un conocimiento inicial de la actividad o proyecto a ejecutar y de las características generales del territorio o lugar donde la actividad se vaya a implementar³³.

³³ Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, CONAMA, 1994

En muchos casos la información necesaria para realizar un estudio de impacto ambiental no está disponible en forma previa, lo cual requiere diseñar o adecuar las metodologías más convenientes a cada caso particular, y análisis y selección de aspectos más importantes para determinar los impactos ambientales a través de considerar efectivamente la fragilidad y calidad del territorio afectado³⁴.

En los estudios de impacto ambiental se hace referencia tanto en los aspectos negativos como en las implicancias positivas que conllevan las acciones humanas³⁵. También se analizan los beneficios que se pueden conseguir a través de la ejecución de las mismas.

En un estudio de impacto ambiental se usa la comparación de las situaciones y/o dinámicas ambientales existentes en el medio sin y con la implementación de una acción humana. Se compara la situación ambiental existente en forma previa a la implementación de la actividad con aquella que se generará como consecuencia de su implementación y operación. Se evalúan tanto los impactos directos sobre la población humana y sobre los recursos naturales como también los riesgos que puedan inducirse.

Un estudio, además, debe identificar las características de los impactos en aspectos tales como:

³⁴ Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental - Guillermo Espinoza - Banco Interamericano de Desarrollo – BID Centro de Estudios para el Desarrollo – CED Santiago – Chile 2001

³⁵ Gómez Orea, Domingo. "Evaluación del Impacto Ambiental". Ed. Mundi–Prensa y Editorial Agrícola Española, S.A. Madrid. 1999. 1ª edición. Referencia de la biblioteca de Filosofía: FL/TD 194.4. G6.1999

- a) El carácter del impacto que hace referencia a su consideración positiva o negativa respecto al estado previo a la acción; indica si, en lo que se refiere a la faceta de la vulnerabilidad que se esté teniendo en cuenta, ésta es beneficiosa o perjudicial.
- b) La magnitud del impacto informa de su extensión y representa la “cantidad e intensidad del impacto”: ¿Cuántas hectáreas se ven afectadas? ¿qué número de especies se amenaza? ¿cuáles son los volúmenes de contaminantes, o porcentaje de superación de una norma?, etc.
- c) El significado del impacto alude a su importancia relativa (se asimila a la “calidad del impacto”). Por ejemplo: importancia ecológica de las especies eliminadas, o intensidad de la toxicidad del vertido, o el valor ambiental de un territorio.
- d) El tipo de impacto, describe el modo en que se produce; por ejemplo, el impacto es directo, indirecto, o sinérgico (se acumula con otros y se aumenta ya que la presencia conjunta de varios de ellos supera a las sumas de los valores individuales).
- e) La duración del impacto se refiere al comportamiento en el tiempo de los impactos ambientales previstos: si es a corto plazo y luego cesa; si aparece rápidamente; si su culminación es a largo plazo; si es intermitente, etc.

- f) La reversibilidad del impacto tiene en cuenta la posibilidad, dificultad o imposibilidad de retornar a la situación anterior a la acción. Se habla de impactos reversibles y de impactos terminales o irreversibles.
- g) El riesgo del impacto estima su probabilidad de ocurrencia.
- h) El área espacial o de influencia es el territorio que contiene el impacto ambiental y que no necesariamente coincide con la localización de la acción propuesta. Informa sobre la dilución de la intensidad del impacto, lo que no es lineal a la distancia a la fuente que lo provoca. Donde las características ambientales sean más proclives aumentará la gravedad del impacto (el ejemplo de la acumulación de tóxicos en las hondonadas con suelos impermeables es bien relevante).

Todos estos aspectos constituyen elementos básicos para la toma de decisiones, permitiendo dimensionar adecuadamente lo que ocurrirá con una determinada acción humana desde el punto de vista ambiental.

En síntesis, se trata de identificar y analizar los elementos modificadores, las escalas en ellos se presentan, los umbrales de impacto crítico más significativos están asociados a las acciones humanas, el comportamiento temporal de esos impactos y la compatibilidad o inaceptabilidad de ellos

1.2.3.2. Contenidos de los estudios de impacto ambiental

Los procesos de evaluación de Impacto Ambiental que se han implementado en distintos países generalmente contemplan diversos procedimientos para actividades que difieran en la significancia de sus impactos ambientales. Cuando los impactos son menores se presenta ante la autoridad un documento simple donde se indique que se cumple con las normas ambientales y que los efectos previstos no son significativos. Por el contrario, en actividades o proyectos que impliquen impactos ambientales significativos o éstos no sean fáciles de prever, se presenta un documento en el cual se describan detalladamente sus características, los impactos ambientales implícitos, las acciones que se ejecuten para minimizar los impactos de carácter negativo y los planes de seguimiento o monitoreo.

Independientemente del alcance, complejidad y requisitos que debe contemplar un estudio de impacto ambiental, éstos incluyen, al menos, los siguientes temas en su presentación:

- **Descripción del Proyecto:** Corresponde a una descripción del proyecto o actividad en la cual deberían figurar: nombre del proponente, monto de la inversión involucrada, objetivos y justificación del proyecto, descripción de las actividades en las diferentes fases del proyecto, marco de referencia legal y administrativo, localización, envergadura, tipos de insumos utilizados y emisiones generadas, entre otros aspectos.

1.2.3.2. Contenidos de los estudios de impacto ambiental

Los procesos de evaluación de Impacto Ambiental que se han implementado en distintos países generalmente contemplan diversos procedimientos para actividades que difieran en la significancia de sus impactos ambientales. Cuando los impactos son menores se presenta ante la autoridad un documento simple donde se indique que se cumple con las normas ambientales y que los efectos previstos no son significativos. Por el contrario, en actividades o proyectos que impliquen impactos ambientales significativos o éstos no sean fáciles de prever, se presenta un documento en el cual se describan detalladamente sus características, los impactos ambientales implícitos, las acciones que se ejecuten para minimizar los impactos de carácter negativo y los planes de seguimiento o monitoreo.

Independientemente del alcance, complejidad y requisitos que debe contemplar un estudio de impacto ambiental, éstos incluyen, al menos, los siguientes temas en su presentación:

- **Descripción del Proyecto:** Corresponde a una descripción del proyecto o actividad en la cual deberían figurar: nombre del proponente, monto de la inversión involucrada, objetivos y justificación del proyecto, descripción de las actividades en las diferentes fases del proyecto, marco de referencia legal y administrativo, localización, envergadura, tipos de insumos utilizados y emisiones generadas, entre otros aspectos.

- **Antecedentes del Área de Influencia del Proyecto (Línea de Base).**
Considera la definición del área de influencia y del estado en que se encuentran los factores ambientales antes de la implementación de la actividad o proyecto. Cabe destacar que otras acciones implementadas o proyectadas para el área de influencia también forman parte importante del entorno. Generalmente, entre los factores ambientales de mayor relevancia se consideran aspectos sociales, culturales, de la fauna, de la flora, de los suelos, del agua, del aire, del clima, bienes materiales, paisajes visuales y sus posibilidades interacciones, Estas últimas variarán dependiendo de la naturaleza del proyecto y las características del entorno afectado.
- **Identificación, Análisis y valorización de los Impactos.** En este aspecto se trata de incluir una descripción de los efectos importantes (directos o indirectos; acumulativos a corto, mediano y largo plazo; temporales o permanentes; positivos o negativos) de la acción o proyecto sobre el medio ambiente, con particular énfasis sobre la utilización de los recursos naturales y la emisión de contaminantes. Debe contener una cuantificación y valorización de los efectos ambientales en cuanto a su magnitud e importancia dentro del área de influencia de la acción, la que debe considerar la fragilidad y potencialidad del medio ambiente en el área de influencia.

- **Identificación y Análisis de Acciones.** Considera la magnitud, la importancia y la temporalidad de los impactos ambientales identificados, para identificar y analizar las acciones posibles de considerar para evitar impactos no deseados. Además se incluyen análisis de los eventuales accidentes durante los trabajos de construcción, ejecución y abandono de las obras.
- **Estrategia de Manejo Ambiental.** En este tema se incluyen acciones tendientes a: minimizar impactos negativos, atenuar riesgos identificados y lograr consenso con la comunidad involucrada en el proyecto.
- **Programa de Saneamiento, Vigilancia y Control.** Se identifican los sistemas de seguimiento, vigilancia y control ambiental tendientes a conocer la evolución de la Línea de Base y de las acciones correctivas propuestas para la acción o proyecto.
- **Comunicación de Resultados.** Es una síntesis en un lenguaje simple de los resultados obtenidos conteniendo información relevante, problemas críticos, descripción de los impactos positivos y negativos, y las metodologías de estudio utilizadas en la identificación, análisis y valoración de los impactos³⁶.

³⁶ Manejo y conservación de los recursos naturales de la cuenca alta del Río Yaque del norte - Marvin Melgar Ceballos – pag. 23

1.2.3.3. Identificación de los impactos ambientales

La previsión de alteraciones ha de dejarnos bien claro qué impactos son notables frente a aquellos que son mínimos (criterio legislativo en esta clasificación). Ésta valoración se consigue mediante el cruce de los elementos del proyecto frente a los elementos que se verán afectados por el mismo en el medio natural³⁷.

Los impactos han de ser caracterizados (descritos), jerarquizados mediante un valor de gravedad del impacto sobre el MA y evaluados de modo global.

Los problemas que surgen son:

- Incertidumbre acerca de la respuesta real del sistema al impacto generado por el proyecto. Se puede estimar la respuesta pero en ocasiones es difícil precisar cuál será el comportamiento real del sistema a la alteración.
- Falta de información del proyecto o fuertes desviaciones del mismo que pueden ser significativas a la hora de determinar el impacto global de éste.

Para cuantificar de algún modo los impactos surgen los indicadores de impacto, los cuales han de ser:

- Relevantes.

³⁷ Conesa Fernández-Vítora, Vicente. "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 1997. 3ª edición. Referencia de la biblioteca de Filosofía: FL/ TD 194.6.C66.1997

- **Fiables.** Representativos del impacto que se quiere medir. Exclusivos, es decir, que en su valor intervenga principalmente el impacto a medir y no otros factores.
- **Realizable.** Identificable y cuantificable (aunque el hecho de cuantificarlo todo no debe obsesionarnos, puesto que siempre se puede acudir a categorías semicuantitativas o a medidas cualitativas)
- Los indicadores de impacto pueden ser diseñados con dos enfoques:
- **Reduccionista** (simples: Temperatura, pH, concentración de contaminantes, superficie ocupada, etc.). Inconvenientes: alta cantidad de variables lo cual provoca una alta cantidad de indicadores y dificulta la síntesis de los impactos a la hora de la valoración global. Ventajas: simpleza, fáciles de medir³⁸..
- **Holístico** (índices estructurales: Diversidad, Riqueza, P/B, Complejidad cadenas tróficas, Curva de abundancia de especies, etc.). Inconvenientes: dilución de efectos en indicadores globales que enmascaren importantes impactos. Ventajas: índices con un carácter muy sintético.

³⁸ Manejo y conservación de los recursos naturales de la cuenca alta del Río Yaque del norte - Marvin Melgar Ceballos – pag. 25

CAPITULO II:
DESARROLLO DEL PERFIL
CON ANÁLISIS DE RIESGO DE INUNDACIÓN

2.1. RESUMEN EJECUTIVO

A. NOMBRE DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA (PIP)

“Ampliación y mejoramiento del servicio de agua potable e instalación del servicio de alcantarillado del AH. La Península del distrito de Piura”

B. OBJETIVO DEL PROYECTO

El Objetivo central proyecto es disminuir la incidencia de enfermedades diarreicas agudas y parasitosis intestinal en el AH. La Península del distrito de Piura

C. BALANCE OFERTA Y DEMANDA DE LOS BIENES O SERVICIOS DEL PIP

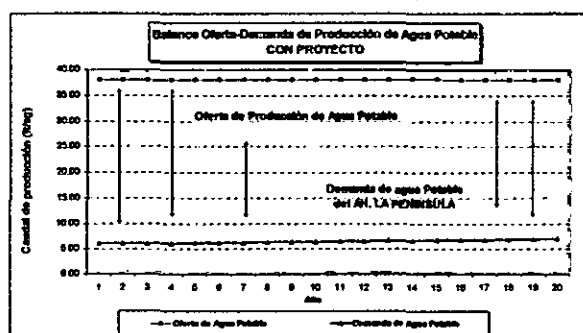
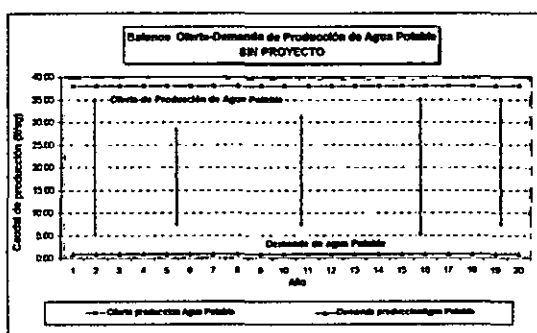
Con los resultados sobre demanda y oferta proyectada del servicio de agua potable, se ha estimado el correspondiente balance oferta demanda proyectada del sector afectado que permitirá identificar las necesidades en cuanto a continuidad, cobertura etc.

Balance oferta demanda de agua potable AH. LA PENÍNSULA

Horizonte	SIN PROYECTO			CON PROYECTO		
	Oferta Actual (lts/seg)	Demanda Proyectada (lts/seg)	Balance O-D (lts/seg)	Oferta Actual (lts/seg)	Demanda Proyectada (lts/seg)	Balance O-D (lts/seg)
1	38	0.99	37.01	38	6.00	32.00
2	38	0.99	37.01	38	6.05	31.95
3	38	0.99	37.01	38	6.09	31.91
4	38	0.99	37.01	38	6.11	31.89
5	38	0.99	37.01	38	6.17	31.83
6	38	0.99	37.01	38	6.21	31.79
7	38	0.99	37.01	38	6.25	31.75
8	38	0.99	37.01	38	6.29	31.71
9	38	0.99	37.01	38	6.37	31.63
10	38	0.99	37.01	38	6.40	31.60
11	38	0.99	37.01	38	6.47	31.53
12	38	0.99	37.01	38	6.51	31.49
13	38	0.99	37.01	38	6.58	31.42
14	38	0.99	37.01	38	6.63	31.37
15	38	0.99	37.01	38	6.70	31.30
16	38	0.99	37.01	38	6.76	31.24
17	38	0.99	37.01	38	6.81	31.19
18	38	0.99	37.01	38	6.88	31.12
19	38	0.99	37.01	38	6.94	31.06
20	38	0.99	37.01	38	7.01	30.99

Fuente: Estadísticas - EPS GRAU S.A.

Balance oferta demanda de agua potable - AH. LA PENÍNSULA SIN PROYECTO CON PROYECTO



Fuente: Estadísticas - EPS GRAU S.A.

Como se muestra en el análisis, en la situación “Sin Proyecto”, existe suficiente oferta para poder cubrir los requerimientos de Agua Potable. En la situación “Con Proyecto”, la oferta de agua potable aún satisface los requerimientos, debido a que el pozo Los Polvorines puede abastecer la demanda del nuevo asentamiento humano que se incluirá, además se explicará la amplia diferencia en el balance oferta-demanda.

BALANCE OFERTA DEMANDA DE ALCANTARILLADO

Horizonte	SIN PROYECTO			CON PROYECTO		
	Oferta Actual (lts/seg)	Demanda Proyectada (lts/seg)	Balance O-D (lts/seg)	Oferta Actual (lts/seg)	Demanda Proyectada (lts/seg)	Balance O-D (lts/seg)
1	0	0.00	0.00	23.98	1.89	22.09
2	0	0.00	0.00	23.98	1.94	22.04
3	0	0.00	0.00	23.98	1.99	21.99
4	0	0.00	0.00	23.98	2.03	21.95
5	0	0.00	0.00	23.98	2.09	21.89
6	0	0.00	0.00	23.98	2.14	21.84
7	0	0.00	0.00	23.98	2.19	21.79
8	0	0.00	0.00	23.98	2.25	21.73
9	0	0.00	0.00	23.98	2.31	21.67
10	0	0.00	0.00	23.98	2.36	21.62
11	0	0.00	0.00	23.98	2.43	21.55
12	0	0.00	0.00	23.98	2.48	21.50
13	0	0.00	0.00	23.98	2.55	21.43
14	0	0.00	0.00	23.98	2.61	21.37
15	0	0.00	0.00	23.98	2.68	21.30
16	0	0.00	0.00	23.98	2.74	21.24
17	0	0.00	0.00	23.98	2.81	21.17
18	0	0.00	0.00	23.98	2.88	21.10
19	0	0.00	0.00	23.98	2.95	21.03
20	0	0.00	0.00	23.98	3.02	20.96

Fuente: Estadísticas - EPS GRAU S.A.

BALANCE OFERTA DEMANDA DE LA LINEA DE IMPULSION

Horizonte	SIN PROYECTO			CON PROYECTO		
	Oferta Actual (lts/seg)	Demanda Proyectada (lts/seg)	Balance O-D (lts/seg)	Oferta Actual (lts/seg)	Demanda Proyectada (lts/seg)	Balance O-D (lts/seg)
1	0	0.00	0.00	23.98	3.40	20.58
2	0	0.00	0.00	23.98	3.48	20.50
3	0	0.00	0.00	23.98	3.58	20.40
4	0	0.00	0.00	23.98	3.66	20.32
5	0	0.00	0.00	23.98	3.76	20.22
6	0	0.00	0.00	23.98	3.85	20.13
7	0	0.00	0.00	23.98	3.94	20.04
8	0	0.00	0.00	23.98	4.04	19.94
9	0	0.00	0.00	23.98	4.16	19.82
10	0	0.00	0.00	23.98	4.26	19.72
11	0	0.00	0.00	23.98	4.37	19.61
12	0	0.00	0.00	23.98	4.47	19.51
13	0	0.00	0.00	23.98	4.59	19.39
14	0	0.00	0.00	23.98	4.70	19.28
15	0	0.00	0.00	23.98	4.83	19.15
16	0	0.00	0.00	23.98	4.94	19.04
17	0	0.00	0.00	23.98	5.05	18.93
18	0	0.00	0.00	23.98	5.18	18.80
19	0	0.00	0.00	23.98	5.31	18.67
20	0	0.00	0.00	23.98	5.43	18.55

Fuente: Estadísticas - EPS GRAU S.A.

BALANCE OFERTA DEMANDA DE LA CÁMARA DE BOMBEO

Horizonte	SIN PROYECTO			CON PROYECTO		
	Oferta Actual (lts/seg)	Demanda Proyectada (lts/seg)	Balance O-D (lts/seg)	Oferta Actual (lts/seg)	Demanda Proyectada (lts/seg)	Balance O-D (lts/seg)
1	0	0.00	0.00	33.21	3.40	29.81
2	0	0.00	0.00	33.21	3.48	29.73
3	0	0.00	0.00	33.21	3.58	29.63
4	0	0.00	0.00	33.21	3.66	29.55
5	0	0.00	0.00	33.21	3.76	29.45
6	0	0.00	0.00	33.21	3.85	29.36
7	0	0.00	0.00	33.21	3.94	29.27
8	0	0.00	0.00	33.21	4.04	29.17
9	0	0.00	0.00	33.21	4.16	29.05
10	0	0.00	0.00	33.21	4.26	28.95
11	0	0.00	0.00	33.21	4.37	28.84
12	0	0.00	0.00	33.21	4.47	28.74
13	0	0.00	0.00	33.21	4.59	28.62
14	0	0.00	0.00	33.21	4.70	28.51
15	0	0.00	0.00	33.21	4.83	28.38
16	0	0.00	0.00	33.21	4.94	28.27
17	0	0.00	0.00	33.21	5.05	28.16
18	0	0.00	0.00	33.21	5.18	28.03
19	0	0.00	0.00	33.21	5.31	27.90
20	0	0.00	0.00	33.21	5.43	27.78

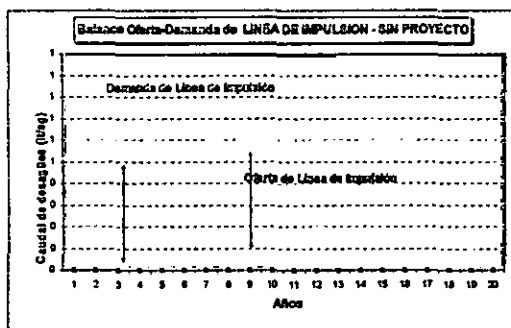
Fuente: Estadísticas - EPS GRAU S.A.

Con los resultados sobre demanda y oferta proyectada del servicio de alcantarillado se ha estimado el correspondiente balance oferta – demanda proyectada, demostrando así que se cubriría el requerimiento del sistema de alcantarillado.

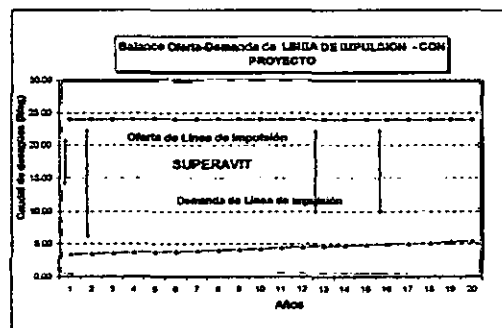
ALCANTARILLADO

Balance oferta demanda del Alcantarillado - AH. LA PENÍNSULA

SIN PROYECTO



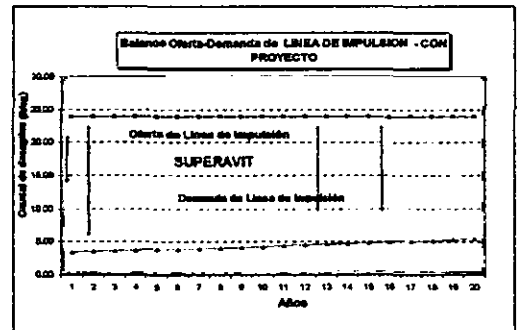
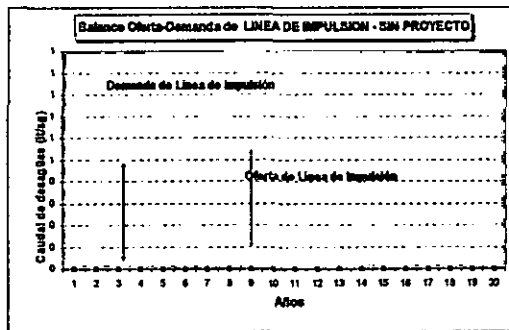
CON PROYECTO



Fuente: Estadísticas - EPS GRAU S.A.

LÍNEA DE IMPULSION

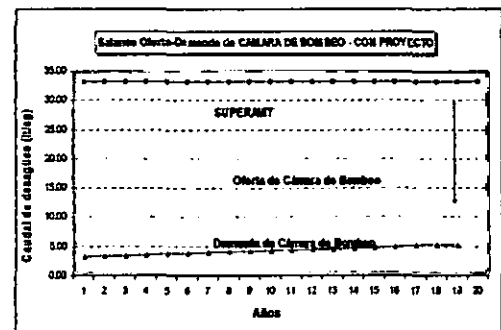
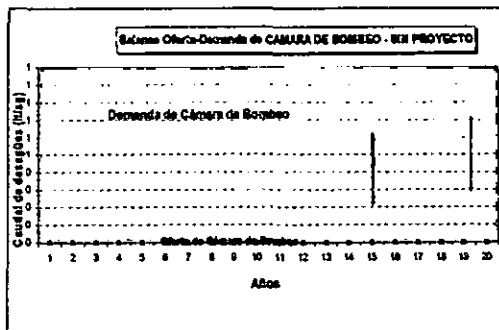
Balance oferta demanda de Línea de Impulsión - AH. LA PENÍNSULA SIN PROYECTO



Fuente: Estadísticas - EPS GRAU S.A.

CÁMARA DE BOMBEO

Balance oferta demanda de la Cámara de Bombeo - AH. LA PENÍNSULA SIN PROYECTO



Fuente: Estadísticas - EPS GRAU S.A.

No existe sistema de alcantarillado en el AH La Península, y tomando en cuenta el área de estudio, es necesario considerar como usuarios indirectos a los Asentamientos Humanos colindantes (3), los que son: El AH. LOS ROBLES, EL AH. JESÚS DE NAZARETH Y EL AH. NUEVO HORIZONTE.

Es por ello que la necesidad de proyectar una línea de impulsión con un caudal de 23.98 lps y una cámara de bombeo con un caudal de 33.21 lps para poder satisfacer la demanda del sistema de saneamiento, que a continuación se especifica

D. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PIP

Para dar solución al problema se ha planteado tanto para el sistema de agua potable como para el alcantarillado las siguientes alternativas:

ALTERNATIVA Nº 01
1 SISTEMA DE AGUA POTABLE
2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO
2.1. Redes de recolección de aguas servidas condominial
2.2. Cámara de Bombeo
2.3. Línea de Impulsión
2.4. Capacitación para el uso del sistema condominial
3 EDUCACIÓN SANITARIA

ALTERNATIVA Nº 02
1 SISTEMA DE AGUA POTABLE
2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO
2.1. Redes de recolección de aguas servidas tradición
2.2. Cámara de Bombeo
2.3. Línea de Impulsión
3 EDUCACIÓN SANITARIA

D.1. ALTERNATIVA Nº 01

D.1.1. PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE

1.- Instalación de Redes de Agua Potable Ø 110 mm (4"), en el A.H. La Península.

- Se realizara excavación a 1.5 mt en una longitud de 1784.78 mt, para la instalación de tubería de PVC Ø 4" 8110 mm).
- Se instalara TEES, CRUZ, VALVULAS COMPUERTAS, los cuales estarán anclados en cada cambio de dirección.
- Se instalaran 287 conexiones domiciliaria, las cuales incluyen excavación, relleno, eliminación de material excedente, caja marco y tapa normalizada, así como medidor y sus accesorios.

D.1.2. PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Esta alternativa plantea un sistema de recolección condominial mixta, el cual es por gravedad ubicado en la vereda o jardín, siendo el agua servida derivada hacia una cámara de bombeo de aguas servidas proyectada, de la cual se bombeara directo hacia la Cámara de Bombeo Sur Medio.

D.1.2.1. Redes de recolección de aguas servidas condominial

Se proyecta la instalación de 2,520ml. de tubería de PVC. distribuidos al eje de cada calle del sector de estudio y que sus diámetros serán de 160mm, se detalla a continuación:

– Tub. Ø 160mm. = 2520.00 ml.

Se construirán 50 buzones que varían de 0.60m. hasta 2.00m. de profundidad.

Se instalaran 287 conexiones domiciliarias de desagüe las cuales incluyen excavación, relleno y compactación, eliminación de desmonte.

D.1.2.2. Cámara de Bombeo Proyectada

Las cámaras de bombeo son estructuras de concreto armado, conformadas por tres compartimentos;

- Cámara de ingreso; recinto pequeño de un extremo de la cámara, en cuya parte inferior se instalará la tubería de ingreso.
- Cámara húmeda, donde se instalarán las bombas con sus mecanismos de regulación e izaje, ancladas al fondo, este es el compartimiento central más grande.

- **Cámara de válvulas, donde se instalará la tubería de salida o impulsión ubicada en la parte superior del extremo opuesto a la cámara de ingreso.**
- **La cimentación será reforzada con malla de ½" @ 0.20. Para el cimientto se utilizará concreto clase 5 y exteriormente correspondiendo al piso de la plataforma de carga y descarga se utilizará concreto clase 4 hasta 0.30m sobre el cimientto.**
- **La losa de fondo se reforzará con malla superior de ½" @ 0.20 y malla inferior de 5/8" @ 0.17, anclados a la base existen dos dados de concreto armado de 0.50 x 0.50 x 0.50 m con canastilla ½" @ 0.10.**
- **Contara con servicios Higiénicos,**
- **El equipamiento de la cámara comprende la instalación de 02 bombas sumergibles con un caudal de impulsión total de 22 l/s, con una potencia de 7.30 HP y una altura dinámica total de 10.49 m.**
- **Instalación de rejas mecánicas, e Instalación de sistema de rejillas de tipo canasto de vástago largo para su izamiento con la presencia de una rejilla auxiliar para el mantenimiento propio de cámara de rejas.**
- **Instalación de riel con su respectiva polea y cadena que permitirán el montaje y desmontaje de las bombas sumergibles.**
- **Instalación de una compuerta metálica para interrumpir el flujo de agua hacia la cámara de bombeo.**
- **Instalación de un tablero electrónico para las tres bombas Soft Starter**
- **Tendido de red primaria aérea de 0.790 Km**

- El sistema de Medición en media tensión se diseña en la primera estructura luego del punto de entrega; con trafomix con transformación de corriente de 15/5 amperios, tensión 10,0 kV
- Instalación de dos extractores de gases 230V, 60Hz
- Cerco perimétrico, con muros de ladrillo confinado con vigas y columnas de concreto armado de altura 2.60 m. en una longitud de 70 ml.

D.1.2.3. Línea de impulsión Cámara – Lagunas de estabilización San Martín

Esta línea impulsará las aguas servidas desde la cámara de bombeo hacia las Cámara sur Medio.

- Instalación de línea de impulsión con tubería de material PVC Ø200mm clase 7.5 NTP 4422. L= 760 MT
- Instalación de 6 codos Ø200mm de 90°

D.1.2.4. Plan de Capacitación Comunal en para el uso del sistema condominial

Asistencia Técnica y Capacitación

Se fortalece capacidades y habilidades en los temas de: operación y mantenimiento de los sistemas implementados y educación sanitaria.

Preinversión: Sensibilización y motivación.

Sesiones de “Motivación e información para la acción”.

Inversión: Operación y mantenimiento del sistema.

Talleres

- ✓ Módulo 1: Instrumentos de gestión.
- ✓ Módulo 2: Instrumentos de planificación.
- ✓ Módulo 3: Procesos constructivos sistema de agua y alcantarillado.

Post inversión: Fortalecer habilidades y destrezas

Sesiones

- ✓ Sesión 1: Solución de problemas frecuentes en operación y mantenimiento.
- ✓ Sesión 2: Derechos y responsabilidades de actores en salud de la población.

D.1.3. EDUCACIÓN SANITARIA

Conforman el público objetivo final de los procesos desarrollados a través de los ejes temáticos de capacitación y educación y comunicación sanitaria, con ellas se desarrollan actividades de información, educación y comunicación adecuadas al perfil social, cultural y epidemiológico con el propósito de fortalecer y desarrollar prácticas saludables.

D.2. ALTERNATIVA N° 02

D.2.1. PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE

La alternativa de solución para el sistema de agua potable obedece a un estudio técnicamente factible siendo la siguiente:

1.- Instalación de Redes de Agua Potable Ø 110 mm (4"), en el A.H. La Península – del Distrito de Piura.

- Se realizara excavación a 1.5 mt en una longitud de 1784.78 mt, para la instalación de tubería de PVC Ø 4" 8110 mm).
- Se instalara TEES, CRUZ, VALVULAS COMPUERTAS, los cuales estarán anclados en cada cambio de dirección.
- Se instalaran 287 conexiones domiciliaria, las cuales incluyen excavación, relleno, eliminación de material excedente, caja marco y tapa normalizada, así como medidor y sus accesorios.

D.2.2. PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Esta alternativa plantea un sistema de recolección tradicional, el cual es por gravedad en el eje de las calles, siendo el agua servida derivada hacia una cámara de bombeo de aguas servidas proyectada, de la cual se bombeara directo hacia la Cámara de Bombeo Sur Medio.

D.2.2.1. Redes de recolección de aguas servidas tradicional

- Se proyecta la instalación de 1,557ml. de tubería de PVC. distribuidos al eje de cada calle del sector de estudio y que sus diámetros serán de 200mm, se detalla a continuación:

- Tub. Ø 200mm. = 1,557.00 ml.

- Se construirán 31 buzones que varían de 1.20m. hasta 4.00m. de profundidad.

- Se instalaran 287 conexiones domiciliarias de desagüe las cuales incluyen excavación, relleno y compactación, eliminación de desmonte.

D.2.2.2. Cámara de Bombeo Proyectada

- Las cámaras de bombeo son estructuras de concreto armado, conformadas por tres compartimentos;

➤ Cámara de ingreso; recinto pequeño de un extremo de la cámara, en cuya parte inferior se instalará la tubería de ingreso.

➤ Cámara húmeda, donde se instalarán las bombas con sus mecanismos de regulación e izaje, ancladas al fondo, este es el compartimiento central más grande.

➤ Cámara de válvulas, donde se instalará la tubería de salida o impulsión ubicada en la parte superior del extremo opuesto a la cámara de ingreso.

- La cimentación será reforzada con malla de ½" @ 0.20. Para el cimientto se utilizará concreto clase 5 y exteriormente correspondiendo al piso de la plataforma de carga y descarga se utilizará concreto clase 4 hasta 0.30m sobre el cimientto.

- La losa de fondo se reforzará con malla superior de ½" @ 0.20 y malla inferior de 5/8" @ 0.17, anclados a la base existen dos dados de concreto armado de 0.50 x 0.50 x 0.50 m con canastilla ½" @ 0.10.

- Contara con servicios Higiénicos,

- El equipamiento de la cámara comprende la instalación de 02 bombas sumergibles con un caudal de impulsión total de 22 l/s, con una potencia de 7.30 HP y una altura dinámica total de 10.49 m.
- Instalación de rejas mecánicas, e Instalación de sistema de rejillas de tipo canasto de vástago largo para su izamiento con la presencia de una rejilla auxiliar para el mantenimiento propio de cámara de rejas.
- Instalación de riel con su respectiva polea y cadena que permitirán el montaje y desmontaje de las bombas sumergibles.
- Instalación de una compuerta metálica para interrumpir el flujo de agua hacia la cámara de bombeo.
- Instalación de un tablero electrónico para las tres bombas Soft Starter
- Tendido de red primaria aérea de 0.790 Km
- El sistema de Medición en media tensión se diseña en la primera estructura luego del punto de entrega; con trafomix con transformación de corriente de 15/5 amperios, tensión 10,0 kV
- Instalación de dos extractores de gases 230V, 60Hz
- Cerco perimétrico, con muros de ladrillo confinado con vigas y columnas de concreto armado de altura 2.60 m. en una longitud de 70 ml.

D.2.2.3. Línea de impulsión Cámara – Lagunas de estabilización San Martín

Esta línea impulsará las aguas servidas desde la cámara de bombeo hacia las Cámara sur Medio.

- Instalación de línea de impulsión con tubería de material PVC Ø200mm clase 7.5 NTP 4422. L= 1,443 MT
- Instalación de 2 codos Ø200mm de 90° y 45°

D.2.3. EDUCACIÓN SANITARIA

Conforman el público objetivo final de los procesos desarrollados a través de los ejes temáticos de capacitación y educación y comunicación sanitaria, con ellas se desarrollan actividades de información, educación y comunicación adecuadas al perfil social, cultural y epidemiológico con el propósito de fortalecer y desarrollar prácticas saludables.

A. COSTOS DEL PIP

COSTOS EN LA SITUACION CON PROYECTO

Los costos en la situación con proyecto, se detallan en los Anexos

ALTERNATIVA 1: SISTEMA DE AGUA POTABLE

SISTEMA AGUA POTABLE COSTO DE INVERSION	
INTANGIBLES	2,276.27
EXPEDIENTE TECNICO	2,276.27
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	284,533.64
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,500.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,500.00
SUPERVISION DE OBRAS	5,690.67
SUPERVISION DE OBRAS	5,690.67
COSTO DE INVERSION (S/.)	302,000.58
COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	302,000.58

SISTEMA CONDOMINIAL DE ALCANTARILLADO³⁹

ALCANTARILLADO COSTO DE INVERSION

INTANGIBLES	36,019.30
EXPEDIENTE TECNICO	36,019.30
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	1,200,543.45
EDUCACION SANITARIA	8,000.00
EDUCACION SANITARIA	8,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
SUPERVISION DE OBRAS	24,012.87
SUPERVISION DE OBRAS	24,012.87
COSTO DE INVERSION (S/.)	1,293,675.63
COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	1,293,675.63

COSTO DE INVERSION TOTAL (ALTERNATIVA N° 01)	S/. 1'595,676.211
---	--------------------------

³⁹ Las redes de alcantarillado son tendidas a lo largo de las aceras o en el fondo de los lotes y no por el centro de las calles. Mayor información en anexos

ALTERNATIVA 1 ADR: AGUA POTABLE CON ADR

<u>SISTEMA AGUA POTABLE</u> <u>COSTO DE INVERSION CON ADR</u>	
INTANGIBLES	2,567.58
EXPEDIENTE TECNICO	2,567.58
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	320,947.64
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,500.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,500.00
SUPERVISION DE OBRAS	6,418.95
SUPERVISION DE OBRAS	6,418.95
COSTO DE INVERSION (S/.)	339,434.17

COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	339,434.17
---------------------------------------	-------------------

MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE RIESGOS:
PROTECCION DE RED EXISTENTES CRUCE DE DREN

SISTEMA CONDOMINIAL DE ALCANTARILLADO CON ADR

ALCANTARILLADO **COSTO DE INVERSION**

INTANGIBLES	37,362.71
EXPEDIENTE TECNICO	37,362.71
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	1,245,423.82
EDUCACION SANITARIA	8,000.00
EDUCACION SANITARIA	8,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
SUPERVISION DE OBRAS	24,908.48
SUPERVISION DE OBRAS	24,908.48
COSTO DE INVERSION (S/.)	1,340,695.02

COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	1,340,695.02
---------------------------------------	---------------------

COSTO DE INVERSION TOTAL CON ADR - ALTERNATIVA N° 01	S/. 1'680,129.19
---	-------------------------

INVERSION EN MEDIDAS DE MITACION DE RIESGOS PARA
SISTEMA DE ALCANTARILLADO: PROTECCION DE TUBERIA EN
CRUCE DE DREN EXISTENTE CON LOSA DE CONCRETO

ALTERNATIVA 2: SISTEMA DE AGUA POTABLE

SISTEMA AGUA POTABLE COSTO DE INVERSION	
INTANGIBLES	2,276.27
EXPEDIENTE TECNICO	2,276.27
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	284,533.64
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,500.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,500.00
SUPERVISION DE OBRAS	5,690.67
SUPERVISION DE OBRAS	5,690.67
COSTO DE INVERSION (S/.)	302,000.58
COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	302,000.58

SISTEMA CONVENCIONAL DE ALCANTARILLADO

ALCANTARILLADO COSTO DE INVERSION

INTANGIBLES	43,971.67
EXPEDIENTE TECNICO	43,971.67
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	1,465,722.22
EDUCACION SANITARIA	6,000.00
EDUCACION SANITARIA	6,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
SUPERVISION DE OBRAS	29,314.44
SUPERVISION DE OBRAS	29,314.44
COSTO DE INVERSION (S/.)	1,570,008.33
COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	1,570,008.33

COSTO DE INVERSION TOTAL (ALTERNATIVA N° 01)	S/. 1'872,008.91
---	-------------------------

COSTOS EN LA SITUACION CON PROYECTO CON ADR

Los costos en la situación con proyecto con ADR, se detallan en los Anexos

ALTERNATIVA 2 ADR: SISTEMA DE AGUA POTABLE

SISTEMA AGUA POTABLE COSTO DE INVERSION CON ADR	
INTANGIBLES	2,587.58
EXPEDIENTE TECNICO	2,587.58
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	320,947.64
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,500.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,500.00
SUPERVISION DE OBRAS	6,418.95
SUPERVISION DE OBRAS	6,418.95
COSTO DE INVERSION (S/.)	339,434.17
COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	339,434.17

**INVERSION EN MEDIDAS DE MITACION DE RIESGOS PARA
SISTEMA DE AGUA POTABLE: PROTECCION DE RED
EXISTENTES CRUCE DE DREN**

SISTEMA CONVENCIONAL DE ALCANTARILLADO CON ADR

ALCANTARILLADO COSTO DE INVERSION

INTANGIBLES	45,315.08
EXPEDIENTE TECNICO	45,315.08
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	1,510,502.59
EDUCACION SANITARIA	6,000.00
EDUCACION SANITARIA	6,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
SUPERVISION DE OBRAS	30,210.05
SUPERVISION DE OBRAS	30,210.05
COSTO DE INVERSION (S/.)	1,617,027.72
COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	1,617,027.72

**COSTO DE INVERSION TOTAL CON ADR -
ALTERNATIVA N° 02**

S/. 1'956,461.89

**INVERSION EN MEDIDAS DE MITACION DE RIESGOS PARA
SISTEMA DE ALCANTARILLADO: PROTECCION DE TUBERIA EN
CRUCE DE DREN EXISTENTE CON LOSA DE CONCRETO**

B. BENEFICIOS DEL PIP

Los beneficios Obtenidos en el proyecto: PIP Normal (5a, 5b y 5c) - PIP con AdR (5E)

1	2	3	PÓ	4a	4b	4c	5a	5b	5c	5E	5
Años	Población Total	Población Conectada (%)	Probabilidad Ocurrencia FEN (%)	N° de Familias conectadas al servicio			Beneficios Brutos (\$/año)			Beneficios No Perdidos	Total Beneficios (5C + 5E)
				Antiguas	Nuevas	Total	Antiguas	Nuevas	Total		
1	1491	100%	28%	0	294	294	0	141,508	141,508	38,792	178,298
2	1527	100%	10%	0	301	301	0	144,875	144,875	14,488	159,363
3	1565	100%	2%	0	309	309	0	148,728	148,728	2,975	151,700
4	1603	100%	20%	0	316	316	0	152,095	152,095	30,419	182,514
5	1642	100%	2%	0	324	324	0	155,946	155,946	3,119	159,065
6	1682	100%	2%	0	332	332	0	159,796	159,796	3,196	162,992
7	1724	100%	10%	0	340	340	0	163,647	163,647	16,365	180,011
8	1766	100%	2%	0	348	348	0	167,497	167,497	3,360	170,847
9	1809	100%	5%	0	357	357	0	171,829	171,829	8,591	180,420
10	1853	100%	2%	0	365	365	0	175,680	175,680	3,514	179,193
11	1899	100%	2%	0	375	375	0	180,493	180,493	3,610	184,103
12	1945	100%	10%	0	384	384	0	184,825	184,825	18,482	203,307
13	1993	100%	5%	0	393	393	0	189,156	189,156	9,458	198,614
14	2042	100%	2%	0	403	403	0	193,969	193,969	3,879	197,849
15	2092	100%	50%	0	413	413	0	198,783	198,783	99,391	298,174
16	2143	100%	25%	0	423	423	0	203,596	203,596	50,899	254,495
17	2196	100%	10%	0	433	433	0	208,409	208,409	20,841	229,250
18	2249	100%	5%	0	444	444	0	213,703	213,703	10,685	224,389
19	2305	100%	5%	0	455	455	0	218,998	218,998	10,950	229,948
20	2381	100%	5%	0	466	466	0	224,292	224,292	11,215	235,507

C. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SOCIAL

AGUA POTABLE:

RESULTADOS NORMALES

VAN SOCIAL	1,023,908
TIR	56.11%

Proyecto Rentable en Términos Sociales

RESULTADOS CON ADR

VAN SOCIAL	1,125,258
TIR	57.28%

Nótese que al incluir el Análisis de Riesgos y se invierte en la protección física del sistema de agua, el beneficio social se incrementa, pese al aumento de la inversión.

ALCANTARILLADO – COSTO EFECTIVIDAD

ALTERNATIVA N° 01 (CONDOMINIAL)

REDES DE ALCANTARILADO

$$\text{ICE ALT N° 01} = \text{S/ } 336.36 < \text{ICE Corte} = \text{S/ } 545.66$$

CAMARA DE BOMBEO Y LINEA DE IMPULSION

$$\text{ICE ALT N° 01} = \text{S/ } 46.19 < \text{ICE Corte} = \text{S/ } 679.34$$

$$\text{ICE TOTAL CON ADR} = 336.36 + 46.19 = 382.55$$

Se determina que el proyecto es rentable.

ALTERNATIVA N° 02 (CONVENCIONAL)

REDES DE ALCANTARILADO

$$\text{ICE ALT N° 02} = \text{S/ } 390.95 < \text{ICE Corte} = \text{S/ } 545.66$$

CAMARA DE BOMBEO Y LINEA DE IMPULSION

$$\text{ICE ALT N° 02} = \text{S/ } 56.75 < \text{ICE Corte} = \text{S/ } 679.34$$

$$\text{ICE TOTAL CON ADR} = 390.95 + 56.75 = 447.70$$

- **Por lo tanto la ALTERNATIVA N° 01 es la seleccionada**

El total de la inversión para los sistemas de agua potable y alcantarillado de la alternativa seleccionada se muestra en los cuadros siguientes:

SISTEMA AGUA POTABLE COSTO DE INVERSION CON ADR	
INTANGIBLES	2,567.68
EXPEDIENTE TECNICO	2,567.58
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	320,947.64
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,500.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,500.00
SUPERVISION DE OBRAS	6,418.95
SUPERVISION DE OBRAS	6,418.95
COSTO DE INVERSION (S/.)	339,434.17
COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	339,434.17

ALCANTARILLADO COSTO DE INVERSION	
INTANGIBLES	37,362.71
EXPEDIENTE TECNICO	37,362.71
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	1,245,423.82
EDUCACION SANITARIA	8,000.00
EDUCACION SANITARIA	8,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
SUPERVISION DE OBRAS	24,908.48
SUPERVISION DE OBRAS	24,908.48
COSTO DE INVERSION (S/.)	1,340,695.02
COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	1,340,695.02

COSTO DE INVERSION TOTAL	S/. 1'680,129.2
---------------------------------	------------------------

- El proyecto es viable técnica, ambiental y económicamente.
- Se recomienda continuar con el expediente técnico, de acuerdo al ciclo del proyecto.

D. SOSTENIBILIDAD DEL PIP

Sostenibilidad es la habilidad o capacidad que tiene un proyecto para poder mantener un nivel aceptable de flujo de beneficios, a lo largo del horizonte para el cual se planteó el proyecto. Por tanto la evaluación de la sostenibilidad del proyecto es determinante para la calificación de viabilidad de un proyecto, es decir no es suficiente la evaluación económica, debe demostrarse que el proyecto tendrá una implementación adecuada, que están asegurados los recursos tanto de inversión como para la posterior operación y mantenimiento. Las principales fuentes de ingresos que tendrá el proyecto son:

- El financiamiento total de las Inversiones estará a cargo de la EPS GRAU SA, ya que cuenta con la capacidad de gestión y personal calificado para ejecutar este tipo de proyectos.
- La EPS GRAU SA continuará a cargo de la operación y mantenimiento de los sistemas, garantizando su sostenibilidad a través del fortalecimiento institucional, como son:

A nivel institucional: La EPS GRAU S.A. impulsará el aspecto de educación sanitaria, para el adecuado uso del agua y las buenas prácticas de higiene entre otras, desarrollará acciones internas y externas siempre con el apoyo de la Oficina de Imagen Institucional.

A nivel Administrativo.- La EPS GRAU elabora programas de capacitación en función a sus necesidades.

A nivel Comercial.- La EPS GRAU reforzará y desarrollará en forma continua el programa de clientes especiales, así mismo, mantendrá el flujo de información actualizado y eficiente.

A nivel operacional.- La EPS GRAU, para mejorar y desarrollar el sistema operacional se optimizará la producción y distribución del agua, aplicando el programa de sectorización y acciones de rápido impacto.

Disponibilidad de recursos y disponibilidad de pago de la población:

Con la aplicación de los programas de mejoramiento y optimización de recursos de las zonas críticas de la Empresa, además de las acciones de rápido impacto, conllevará a mejorar el servicio y se restituya la facturación como usuario normalmente abastecido, existiendo buena predisposición del usuario en cancelar su recibo.

E. IMPACTO AMBIENTAL

En la selección de actividades se optó por aquellas que deben tener incidencia significativa sobre los diversos componentes o elementos ambientales. Del mismo modo en lo concerniente a elementos ambientales se optó por aquellos a mayor relevancia ambiental:

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ETAPAS DEL PROYECTO	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO		
	FISICO	BIOLOGICO	SOCIO ECONOMICO
<u>PRE-INVERSION:</u> <ul style="list-style-type: none"> Aprobación del proyecto <p>Coordinación con la zonal Piura</p>	No existe	No existe	Expectativa en la población por la generación de empleo, mejoramiento en el servicio de agua potable y alcantarillado.
<u>CONSTRUCCIÓN.-</u> <ul style="list-style-type: none"> <u>Sistema de agua potable:</u> instalación de redes primarias y secundarias, conexiones domiciliarias. <u>Sistema de alcantarillado:</u> Cámara de bombeo, línea de impulsión, redes colectoras y conexiones domiciliarias. 	<ul style="list-style-type: none"> Movimiento de tierra. Ocupación de suelo por maquinaria y materiales. 	No existe	<ul style="list-style-type: none"> Generación de mano de obra. Requerimiento de servicios locales (alimentación, materiales) Riesgos y accidentes del personal que labora en la obra.
<u>OPERACIÓN</u> <ul style="list-style-type: none"> Sistema de agua potable Sistema de alcantarillado 	<ul style="list-style-type: none"> Operación y mantenimiento de las cámaras de bombeo de aguas residuales 	No existe	<ul style="list-style-type: none"> Malestar en la población por fétidos olores.

IMPACTOS NEGATIVOS Y MEDIDAS DE MITIGACION

IMPACTOS NEGATIVOS	MEDIDAS DE MITIGACION
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:	
Durante el proceso de ejecución de obras, podrían ocurrir accidentes de trabajo, principalmente por las excavaciones de zanja, si no se implementa la seguridad industrial para este tipo de obra.	Se deberá tomar las máximas medidas de seguridad y contar con los implementos y equipos adecuados para los trabajadores, y para evitar accidentes de transeúntes de la zona.
Escasa probabilidad de contaminación del suelo en los lugares de campamento, por parte del personal y maquinaria.	Concluida la obra, trasladar desmonte a lugares adecuados y dejar el lugar como su condición inicial o mejor.
Acumulación momentánea de montículos de tierra y desmonte, producto de las excavaciones de zanja	Se tendrá que trasladar los montículos de tierra a zonas previstas para esto, y quede la zona tan igual como se encontró. Todas estas partidas están presupuestadas.
El impacto en el aire será por un tiempo corto por la emisión de material particulado, principalmente durante los movimientos de tierras de las excavaciones de zanja.	En lo posible se deberá de verter agua en la zona a excavar par evitar que se levante el material particulado.
ETAPA DE FUNCIONAMIENTO.-	
Habrá un impacto ambiental permanente y mínimo en el aire, debido a la emanación de los gases de las cámaras de bombeo por la retención de los desagües.	Para atenuar estos impactos negativos deberá asegurarse una adecuada operación y mantenimiento de las cámaras de bombeo

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.-

a) Durante su ejecución.-

- **Impactos positivos.-**

Generación de Empleo.-

Los trabajos del proyecto implicarán un incremento en la demanda de mano de obra para la zona afectada permitiendo elevar los niveles de ingreso de la población relacionada directa o indirectamente a las obras y contribuir con la generación de empleo de la región.

- **Impactos Negativos**

En el aire.-

El impacto podría manifestarse por la emisión de material de partículas, principalmente durante los movimientos de tierras de las excavaciones de zanja. El período de tiempo de este impacto es relativamente corto y será un impacto mínimo y momentáneo.

El Suelo.-

Al realizar los trabajos de excavación de zanja se producirán acumulación de montículos de tierras, a lo largo de la zona excavada. Estos montículos serán trasladados a lugares adecuados para que no obstaculice ninguna labor de la zona.

b) Después de la ejecución.-

- **Impactos positivos**

El mejoramiento del servicio de abastecimiento de agua potable, con suministro con mejor presión y continuidad, así como, la construcción de

un adecuado sistema de evacuación de aguas residuales, redes de alcantarillado, mejorará las condiciones de salubridad de la zona afectada lo cual se traducirá en mejora de la calidad de vida de la población.

- **Impactos negativos.-**

Se ha previsto impacto negativo permanente y mínimo en el aire el cual se estaría atenuando con una adecuada operación y mantenimiento de las cámaras de bombeo.

D. ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN

La elaboración del expediente técnico, así como la ejecución del proyecto serán financiadas por la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento Grau Sociedad Anónima – EPS GRAU S.A.

La EPS GRAU SA es responsable de cada etapa del estudio y ejecución del proyecto, además tendrá la responsabilidad de financiar cada etapa y coordinar en forma estrecha con las entidades comprometidas, descritas en el la matriz de marco lógico, para la buena ejecución de la obra, y evitar deterioros de alguna estructura del servicio que prestan.

E. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

La EPS Grau S.A. Administradora del sistema de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Piura tiene la capacidad técnica y logística para garantizar la formulación, ejecución, operación y mantenimiento del proyecto “Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable e

Instalación del servicio de Alcantarillado del AH. La Península del distrito de Piura”.

Las etapas de implementación del proyecto para alcanzar las metas del proyecto son las siguientes:

Primera etapa: Realizar los estudios siguientes hasta llegar a nivel de estudios definitivos.

Segunda Etapa: Programación de ejecución del proyecto de acuerdo a la disponibilidad económica financiera de EPS Grau S.A.

Tercera Etapa: Ejecución del proyecto: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable e Instalación del servicio de Alcantarillado del AH. La Península del distrito de Piura, de acuerdo a la disponibilidad de recursos económicos y financieros programados.

Asimismo antes de la ejecución del proyecto se realizara, una intervención social que buscara sensibilizar a la población y que estas se involucren directa o indirectamente con el proyecto, simultáneamente se realizará programas de educación sanitaria.

Cuarta etapa: Para garantizar la prestación del servicio de agua potable EPS Grau S.A. buscará implementar acciones administrativas a fin de mejorar los indicadores de gestión en los aspectos técnicos, social, económicos, financieros y ambientales.

Quinta etapa: Operación y mantenimiento después de la ejecución del proyecto lo realizará la EPS Grau S.A., a través de la Jefatura Zonal Piura.

CRONOGRAMA DE INVERSIÓN

CRONOGRAMA DE INVERSIÓN										
-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Proyecto: **Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable e Instalación de Alcantarillado Sanitario del A.H. La Península del Distrito de Piura**

Fecha: **NOVIEMBRE DEL 2008**

ITEM	DESCRIPCION	Inversión (S/.)	MESES							
			1	2	3	4	5	6	7	8
I	ESTUDIOS	39,930.30								
01.01.01	EXPEDIENTE TECNICO DEFINITIVO ALCANTARILLADO	37,382.71								
	EXPEDIENTE TECNICO DEFINITIVO AGUA POTABLE	2,567.58								
II	OBRAS	1,568,371.48								
02.01.00	ALCANTARILLADO	872,145.54								
02.01.01	REDES DE RECOLECCION DE AGUAS SERVIDAS INCL CONEXIONES	430,102.24								
02.01.02	CONSTRUCCION DE CAMARA DE BOMBEO INCL EQUIPAMIENTO, ELECTRIFICACION Y OBRAS CIVI	370,838.40								
02.01.04	CONSTRUCCION DE LINEA DE IMPULSION Ø 180 MM	71,206.89								
03.00.00	AGUA POTABLE	224,753.25								
03.01.00	AGUA POTABLE	224,753.25								
	COSTO DIRECTO	1,096,898.78								
	GASTOS GENERALES (10%)	109,689.88								
	UTILIDAD (10%)	109,689.88								
	SUB TOTAL	1,316,278.54								
	IGV (18%)	250,062.92								
	TOTAL COSTO INVERSIÓN EN OBRAS	1,568,371.48								
III	EDUCACION SANITARIA	12,000.00								
IV	MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE (S/.)	30,600.00								
V	SUPERVISION DE EJECUCION DE OBRAS	31,327.43								
I+II+III+IV+V	COSTO TOTAL DE INVERSIÓN DEL PROYECTO (S/.)	1,680,129.18								

CRONOGRAMA FINANCIERO DEL PROYECTO

CRONOGRAMA FINANCIERO DEL PROYECTO

Proyecto: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable e Instalación de Alcantarillado Sanitario del A.H.
La Península del Distrito de Piura

Fecha: NOVIEMBRE DEL 2008

ITEM	DESCRIPCION	Inversión (\$/.)	MESES							
			1	2	3	4	5	6	7	8
I	ESTUDIOS	39,930.30								
01.01.01	EXPEDIENTE TECNICO DEFINITIVO ALCANTARILLADO	37,362.71	40%	30%	30%					
	EXPEDIENTE TECNICO DEFINITIVO AGUA POTABLE	2,567.58	50%	50%						
II	OBRAS	1,668,371.48								
02.01.00	ALCANTARILLADO	672,148.64								
02.01.01	REDES DE RECOLECCION DE AGUAS SERVIDAS INCL CONEXIONES	430,102.24				20%	20%	20%	20%	20%
02.01.02	CONSTRUCCION DE CAMARA DE BOMBEO INCL EQUIPAMIENTO, ELECTRIFICACION Y OBRAS CIVILES	370,838.40				25%	25%	25%	25%	
02.01.04	CONSTRUCCION DE LINEA DE IMPULSION Ø 160 MM	71,208.89								100%
03.00.00	AGUA POTABLE	224,753.25			50%	50%				
03.01.00	AGUA POTABLE	224,753.25								
	COSTO DIRECTO	1,096,698.78								
	GASTOS GENERALES (10%)	109,669.88								
	UTILIDAD (10%)	109,669.88								
	SUB TOTAL	1,316,278.64								
	IGV (19%)	250,092.92								
	TOTAL COSTO INVERSIÓN EN OBRAS	1,668,371.48								
III	EDUCACION SANITARIA	12,000.00			15%	15%	17%	17%	17%	17%
IV	MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE (\$/.)	30,600.00			16%	16%	17%	17%	17%	17%
V	SUPERVISION DE EJECUCION DE OBRAS	31,327.43			16%	16%	17%	17%	17%	17%
I+II+III+IV+V	COSTO TOTAL DE INVERSIÓN DEL PROYECTO (\$/.)	1,880,129.18								

F. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- **El problema identificado es: “La alta incidencia de enfermedades diarreicas agudas y parasitosis intestinal en el AH. La Península del distrito de Piura”.**

- **El Objetivo central del proyecto es disminuir la incidencia de enfermedades diarreicas agudas y parasitosis intestinal en el AH. La Península del distrito de Piura**

- **Las Alternativas a considerarse son:**

Alternativa N° 01: Redes de Agua Potable con conexiones domiciliarias, sistema de recolección tradicional de alcantarillado, cámara de bombeo y línea de impulsión.

Alternativa N° 02: Redes de Agua Potable con conexiones domiciliarias, sistema de recolección condominial de alcantarillado, cámara de bombeo y línea de impulsión.

- **La inclusión del Análisis de Riesgo en el Perfil, dio origen a la reubicación de una de las manzanas del Asentamiento Humano en estudio por riesgo de inundación por exposición; además se determinó incrementar en el monto de inversión, un 12.40% para el sistema de agua y 3.63% para el de alcantarillado con el fin de proteger la infraestructura física por los efectos de inundación causados por el Fenómeno El Niño.**

Al proteger la infraestructura física no se producirá corte del servicio por lo que se generarían “Beneficios No Perdidos” (que son los beneficios del AdR). Se debe tener en cuenta que dichos beneficios no perdidos son los mismos que resultan del análisis sin incorporar medidas de reducción de riesgos (precio del tiempo por acarreo)

Para poder determinar la inclusión del AdR en el VANS, se multiplicó los beneficios no perdidos mencionados en el párrafo por la probabilidad de ocurrencia de lluvias extremas causadas por el Fenómeno El Niño en la ciudad de Piura, la cual determinó la existencia de dos eventos ENSO y además se distribuyeron a lo largo del período de análisis (20 años)

**AGUA POTABLE –
RESULTADOS NORMALES**

VAN SOCIAL	1,023,906
TIR	56.11%

Proyecto Rentable en Términos Sociales

RESULTADOS CON ADR

VAN SOCIAL	1,125,258
TIR	57.26%

ALCANTARILLADO – COSTO EFECTIVIDAD

ALTERNATIVA N° 01 (CONDOMINIAL)

REDES DE ALCANTARILADO

ICE ALT N° 01 = S/ 336.36 < ICE Corte = S/ 545.66

CAMARA DE BOMBEO Y LINEA DE IMPULSION

ICE ALT N° 01 = S/ 46.19 < ICE Corte = S/ 679.34

ICE TOTAL CON ADR = 336.36 + 46.19 = 382.55

Se determina que el proyecto es rentable.

ALTERNATIVA N° 02 (CONVENCIONAL)

REDES DE ALCANTARILADO

ICE ALT N° 02 = S/ 390.95 < ICE Corte = S/ 545.66

CAMARA DE BOMBEO Y LINEA DE IMPULSION

ICE ALT N° 02 = S/ 56.75 < ICE Corte = S/ 679.34

ICE TOTAL CON ADR = 390.95 + 56.75 = 447.70

- Por lo tanto la ALTERNATIVA N° 01 es la seleccionada
- El total de la inversión para los sistemas es:

Agua Potable = 339,434.17

Alcantarillado = 1'340,695.02

Los costos de inversión se muestran en los cuadros siguientes:

SISTEMA AGUA POTABLE COSTO DE INVERSION CON ADR	
INTANGIBLES	2,567.58
EXPEDIENTE TECNICO	2,567.58
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	320,947.24
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,500.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,500.00
SUPERVISION DE OBRAS	6,418.95
SUPERVISION DE OBRAS	6,418.95
COSTO DE INVERSION (S/.)	339,434.17
COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	339,434

ALCANTARILLADO CONDOMINIAL COSTO DE INVERSION	
INTANGIBLES	37,362.71
EXPEDIENTE TECNICO	37,362.71
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	1,245,423.62
EDUCACION SANITARIA	8,000.00
EDUCACION SANITARIA	8,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
SUPERVISION DE OBRAS	24,908.48
SUPERVISION DE OBRAS	24,908.48
COSTO DE INVERSION (S/.)	1,340,695.02
COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	1,340,695.02

COSTO DE INVERSION TOTAL

1'680,129.19

Por lo tanto se puede decir que el proyecto es viable técnica, ambiental y económicamente. Se recomienda continuar con el expediente técnico, de acuerdo al ciclo del proyecto.

G. MARCO LÓGICO

MATRIZ DEL MARCO LÓGICO PARA ALTERNATIVA SELECCIONADA

	Resumen de Objetivos	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
FIN	Mejorar la Calidad de vida de los pobladores del AH. La Península del distrito de Piura.	Se cuentan con un 80% de la población más saludable	Reportes de EDAs de la Dirección Regional de Salud de Piura	
PROPÓSITO	Disminuir la incidencia de enfermedades diarreicas agudas y parasitosis intestinal en el AH. La Península - Piura	Se han reducido en promedio al 12% el número de enfermedades de origen hídrico	<ul style="list-style-type: none"> Reportes de las enfermedades diarreicas (EDAs) y dérmicas, de la Oficina de Vigilancia epidemiológica de la Dirección Regional de Salud de Piura. 	Contar con fondos suficientes para asegurar la ejecución del proyecto.
COMPONENTES	<ol style="list-style-type: none"> Aumento de la cobertura de agua potable Adecuado tratamiento del agua consumida Baja vulnerabilidad por riesgo de inundación de los sistemas de agua potable Aumento de la cobertura de alcantarillado Adecuada disposición de aguas servidas Baja vulnerabilidad por riesgo de inundación de los sistemas de alcantarillado Adecuada educación sanitaria 	<ol style="list-style-type: none"> Aumento de la cobertura de agua potable de 6 a 12 horas Adecuado tratamiento del agua consumida desde el pozo Los Polvorines Protección del sistemas de agua potable que cruza el dren Japón Aumento de la cobertura de alcantarillado a 90% en el año 20 Adecuada disposición de aguas servidas instalando sistema de alcantarillado (redes, cámara de bombeo y línea de impulsión) Protección del sistema de alcantarillado que cruza el dren Japón Programa de Capacitación y educación sanitaria realizadas 	<p>Indicadores inmediatos:</p> <p>Boletas, facturas, valorizaciones y liquidación de obras.</p> <p>Verificación de documentos y respuesta de gestión.</p>	Que no se produzcan desastres naturales que dañen o destruyan la infraestructura, principalmente por fenómeno El Niño.
ACTIVIDADES	<p><u>Sistema de agua potable:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 1784.78 ml. De Redes de agua. 287 conexiones domiciliarias y micro medición. <p><u>Sistema de alcantarillado</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 01 Cámara de bombeo, 1443.ml. de línea de impulsión, 2520.ml. redes colectoras 287.conexiones domic 50 buzones Programa de Educación Sanitaria 	<ul style="list-style-type: none"> 1784.78 ml. De Redes de agua. 287 conexiones domiciliarias y micro medición. 01 Cámara de bombeo, 1443 ml. de línea de impulsión, 2520.ml. redes colectoras. 287.conexiones domiciliarias 50 buzones Capacitación de la Población en un 100%. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Boletas, facturas, valorizaciones y liquidación de obras. ✓ Verificación de documentos y respuesta de gestión ✓ Informes del Programa de capacitación de la población. 	Será posible contar con los recursos humanos, materiales, económicos y financieros

2.2. ASPECTOS GENERALES

2.2.1. NOMBRE DEL PROYECTO

***“AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E
INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO DEL AH. LA
PENÍNSULA DEL DISTRITO DE PIURA”***

2.2.2. UNIDAD FORMULADORA Y UNIDAD EJECUTORA

Unidad Formuladora

NOMBRE : EPS GRAU S.A.
SECTOR : Saneamiento
RESPONSABLE : Ing. César Medrano Santana
DIRECCIÓN : Jr. Zelaya -Jr. La Arena S/N Urb. Santa Ana
TELÉFONO : (073)-303805

Unidad Ejecutora

UNIDAD EJECUTORA RECOMENDADA

NOMBRE : EPS GRAU S.A.
SECTOR : Saneamiento
RESPONSABLE : Ing. Francisco Arteaga Núñez
DIRECCIÓN : Jr. Zelaya -Jr. La Arena S/N Urb. Santa Ana
TELÉFONO : (073)-303805

2.2.2. PARTICIPACIÓN DE ENTIDADES INVOLUCRADAS Y BENEFICIARIOS

- ✓ La Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento GRAU - EPS GRAU S.A., entidad que elaborará el Perfil Técnico del proyecto y será responsable de operar y mantener los sistemas de saneamiento, una vez ejecutado el proyecto.
- ✓ Los Centros de Salud Consuelo de Velasco y Santa Julia, quienes se encargarán de la educación sanitaria de los pobladores, para lograr adecuadas prácticas de higiene y un eficiente uso del recurso hídrico.
- ✓ El Comité Central de Promoción y Desarrollo, que se comprometen a aportar en lo que le corresponda para el impulso del proyecto de saneamiento
- ✓ El Comité de Agua y Alcantarillado que se formó con el fin de realizar acciones de gestión para la elaboración del perfil de proyecto, la coordinación con los habitantes de la zona y representantes antes las entidades formuladoras y ejecutoras del proyecto.
- ✓ Las autoridades locales como el Teniente Gobernador, Sr. Carlos Sandoval Duque, el Presidente de la Asociación de Mototaxistas “Francia-Tallán”, Sr. Javier Navarro Montalbán, la presidenta del Comité del Vaso de “Leche Bendición de Dios”, Sra. María Salazar Trelles, la presidenta

del Comité del Vaso de Leche “Niño de Dios”, Sra. Karina Soto Peña y la presidenta del Comité del Vaso de Leche “Divina Misericordia”, Sra. Luz Zapata Elías, así como los pobladores de la localidad y representantes de los diferentes sectores que lo conforman, están dispuestos a participar en las diversas fases de ejecución del Proyecto. Estas opiniones fueron recogidas durante los trabajos de campo realizados para recopilar información orientada a plantear el perfil de saneamiento.

MATRIZ DE INVOLUCRADOS Y BENEFICIARIOS

GRUPO DE INVOLUCRADOS	PROBLEMAS PERCIBIDOS	INTERESES	ESTRATEGIAS
Municipalidad Provincial de Piura	Falta de ejecución de obras para mejorar los servicios de agua y alcantarillado	Reducir reclamos por falta de agua potable.	Determinar el saneamiento físico legal del asentamiento humano
EPS Grau S.A.	Abastecer adecuadamente del Servicio de Agua y Alcantarillado	Mejorar la programación de suministro agua a los diferentes usuarios.	Formular, Evaluar y Operar el Servicio Integral
Pobladores del AH. La Península	Insatisfacción por el inadecuado servicio de agua potable. Servicio inadecuado e insuficiente de agua potable y falta de servicio de alcantarillado	Contar con agua potable y Alcantarillado.	Organización preocupación por el proyecto, compromiso para el pago de las tarifas
Centro de salud	Alta incidencia de enfermedades diarreicas y parasitosis	Reducir demanda de atención de enfermedades	Control y Supervisión de la salud de la población

2.2.3. MARCO DE REFERENCIA

2.2.3.1. ANTECEDENTES:

La Posesión Informal "La Península" se encuentra ubicado al sur oeste de la ciudad de Piura, ocupando terrenos eriazos del Fundo Coscomba y colinda por el norte con el Asentamiento Humano "Jesús de Nazareth" de por medio con la avenida El Tallan, por el este con terrenos eriazos del Fundo Coscomba), por el oeste con terrenos eriazos del Fundo Coscomba y por el sur con terrenos eriazos del Fundo Coscomba cedidos en uso a favor de terceros.

De acuerdo a los documentos que obran en la División de Saneamiento Físico, poco más de 300 familias provenientes de diferentes asentamientos humanos colindantes y lugares del departamento de Piura (migración), se posesionaron sobre terrenos eriazos que hoy los alberga, un 09 de enero del 2003.

La Municipalidad de acuerdo a lo planificado, con respecto a la puesta en marcha del Proyecto de Expansión Urbana "Los Polvorines, La Península, Aledaños al Kurt Beer y UPIS Luis Antonio Eguiguren" del año 2002, presentó denuncia por el supuesto delito de Usurpación Agraviada contra las familias invasoras, posteriormente estas familias fueron absueltas del presunto delito, como consta en el expediente 1507-2003 del poder judicial, por verificarse que el titular del terreno invadido no es la Municipalidad e Piura de acuerdo al Oficio No 6837-

2003/SBN-GO-JA del 03 de octubre del 2003, de la Superintendencia de Bienes Nacionales.

El Comité Central de Promoción y desarrollo de la Posesión Informal "La Península" ha manifestado mediante expediente administrativo No 00029855 del 24/07/2007 que muchas de las familias invasoras pertenecían al proyecto de expansión urbana antes mencionado y en base a la ley No 28687 solicitan el reconocimiento municipal como Asentamiento Humano.

TRACTO SUCESIVO Y DATOS DEL PREDIO MATRIZ:

- Mediante Resolución Directoral No 1016-74-DZAI del 11 de junio de 1974, la Ex primera Dirección Zonal agraria de Piura, concedido provisionalmente al ministerio de Guerra una superficie de 200 Has. De terrenos eriazos del predio rustico "Coscomba" ubicado en el distrito, provincia y departamento de Piura.
- Mediante Resolución Directoral No 2269-75-DGRA/AR del 15 de Julio de 1975, la Dirección General de Reforma Agraria y Asentamiento Rural del Ministerio de Agricultura adjudicó en uso de forma definitiva al ministerio de Guerra las 200 Has, de los terrenos eriazos del Predio Coscomba.
- Mediante contrato de cesión en uso No 005/79 expedido por la Dirección General de Reforma Agraria y Asentamiento Rural del Ministerio de Agricultura, se adjudicó en cesión en uso al Ministerio de Guerra las 200 Has del predio Coscomba, inscribiendo la

independización en el asiento N° 1 fojas 451 del tomo 210 del registro de la Propiedad de Piura de fecha 12 de noviembre de 1979.

- Con fecha 26 de febrero de 1996 el Gral. Div. Ejército Peruano Carlos Pergamino Cruz, formuló denuncia contra los moradores del asentamiento humano "Jesús de Nazareth", por la usurpación de aproximadamente 04 has de terreno de propiedad del Ministerio de Defensa. Ante esta situación la junta directiva del Ah. Jesús de Nazareth solicita a la Dirección General de Reforma Agraria y Asentamiento Rural del Ministerio de Agricultura la intermediación para dar solución al problema.

- Mediante Convenio No 046-98-CTAR-DRA-P que celebran la Dirección Regional Agraria y la Primera Región Militar de Piura se ceden en uso 12 Has del predio Coscomba en compensación al área que ocupa el Ah. Jesús de Nazareth.

- Mediante Oficio No 090/INGUAR-PRM el Ministerio de Defensa y Primera Región Militar solicita se disponga la desaportación de 3.5 Has del predio rústico "Coscomba" a favor del Ministerio de Agricultura para que éste a su vez entregue a la Municipalidad Provincial de Piura para la regularización de la posesión que ejercen los pobladores del Ah. Jesús de Nazareth.

- Por Resolución de Alcaldía No 922-99-A/MPP se reconoce al comité de lucha de expansión y Desarrollo Urbano del sector Sur medio oeste de Piura conformado por los dirigentes y secretarios generales de los Ah. Enrique López Albújar, Ah. Alfonso Ugarte, Ah. Ignacio Merino, Ah. Jorge Chávez, Ah. 31 de enero,
- Ah. Túpac Amaru sector 3. > Por Resolución de Alcaldía No 541-2000-A/MPP se resuelve dar conformidad al acta de Acuerdo No 001-PRM/10.00 Transferencia del Terreno "Coscomba" entre el ministerio de Defensa - Ejército del Perú - Primera Región Militar y la Municipalidad Provincial de Piura de un terreno de 179.500 has. También se aprueba la tasación que corresponde a la valorización de las construcciones que la Primera Región Militar tiene en dicha área.
- Por Resolución Municipal No 104-2000-C/PPP de fecha de 31 de agosto del 2000, se aprueba el acta de acuerdo No 001-PRM/10.00. sobre la Transferencia del terreno de Coscomba, entre el Ministerio de Defensa y la Municipalidad Provincial de Piura.
- Por Resolución de Alcaldía No 1233-2000-A/MPP del 4 de diciembre del 2000, se crea el PROGRAMA DE EXPANSIÓN URBANA DE COSCOMBA-PIURA con su respectivo Reglamento de Adjudicación de Lotes y el Cronograma General de Trabajo.

- Con Resolución Municipal No 071-2001-C/CPP del 18 de junio del 2001 se aprueba el contrato específico entre La Municipalidad Provincial de Piura y La Universidad Nacional de Ingeniería, para el estudio de Diseño Urbano de la Zona UPIS "Los Polvorines", "La Península", "Luis Antonio Eguiguren" y "Aledaños al Kurt Beer". Por Resolución Municipal No 065-2001-C/CPP del 29 de mayo del 2001 se aprueba la Addenda al acta de acuerdo No 001 -PRM/10.00. para la transferencia del terreno Coscomba.

- Por Resolución Directoral No 375-2000-CTAR-PIURA-DRA-P del 13 de diciembre del año 2000 resuelve dejar sin efecto la Cesión en Uso No 005-79 de junio del año 1979, expedido a favor del Ministerio de Guerra.

- Mediante Acuerdo Municipal No 018-2001-C/CPP del 15 de mayo del 2001 se acuerda aprobar las acciones para el estudio de Habilitación Urbana Zona UPIS "Los Polvorines", "La Península" "Luis Antonio Eguiguren" y "Aledaños al Kurt Beer" en orientación sur de la ciudad de Piura.

- Por Resolución de Alcaldía No 057-2002-A/MPP del 24 de enero del 2002 se aprueba el convenio de pagos "Aportes recíprocos para la Habilitación Urbana del Programa de Expansión Urbana Coscomba Ex Polvorines.

- Por Resolución de Alcaldía No 409-2002-A/MPP del 8 de mayo del 2002 reglamenta los convenios de aportes recíprocos, el pago de intereses que debe darse después de la inversión extra-municipal.
- Por Decreto de Alcaldía No 013-2002-A/MPP del 12 de septiembre del 2002 se aprueba "El Estudio de Cotas y Rasantes como un Documento Técnico Normativo Referencial". Para efectuar estudios definitivos públicos y privados en viabilidad, evacuación pluvial, redes de agua, desagüe, electricidad, así como también servirá de referencia a proyectos nuevos de habilitaciones urbanas.
- Por Resolución de Alcaldía No 0870-2002-A/MPP del 27 de septiembre del 2002 se aprueba "El Estudio Definitivo del Diseño Urbano de la Zona UPIS "Los Polvorines", "La Península", "Luis Antonio Eguiguren" y "Aledaños al Kurt Beer"
- Con Oficio No 052-2003/Gobierno Regional de Piura-CRDC-P. del 12 de mayo del 2003, se alcanza el Informe Técnico sobre la Evaluación a la zona de Expansión Urbana UPIS Luís Antonio Eguiguren, Los Polvorines y Zonas Aledañas al Parque Kurt Beer - Piura, En el cual se precisa que de las 3 zonas que agrupan las UPIS antes indicadas y que comprenden hasta 4 sectores, sólo uno se recomendó sea destinada par habitabilidad Urbana y es la referida a las zonas Aledañas al Parque Kurt Beer, ahora "La

Península”; esto de acuerdo a lo solicitado por INDECI para la formación de una comisión técnica Interinstitucional que Evalúe a la parte física y los estudios desarrollados y contratados por la Municipalidad Provincial de Piura, con la UNP y consultores de la Región y con el IDESUNI - LIMA. En base al reglamento del SINADECI, en salvaguarda de la Seguridad de las vidas de las personas, el patrimonio y el medio ambiente. Este Informe opina que las zonas o áreas de terrenos destinadas para la UPIS Luis Antonio Eguiguren, Coscomba y los Polvorines NO SON APTAS para asentamientos poblacionales.

Ante el incumplimiento de las delegaciones contratadas por la Municipalidad Provincial de Piura con fecha 21/04/04. El Comité de Lucha de Expansión y Desarrollo Urbano de Piura, interpone una acción Procesal Contra Institucional de Incumplimiento, solicitando se orden la reapertura de la cuenta de Ahorro Corriente No 110-01-248535 en CMAC PIURA SAC, que ordene a la Municipalidad inicie la inversión de Tres Millones de Nuevos Soles de acuerdo a lo pactado y que en su oportunidad se expida y entreguen los títulos de propiedad a quienes pueda Corresponden.

Mediante Oficio No 2009-2004-AG-SEGMA del 07 de septiembre del 2004 el ministerio de agricultura manifiesta su conformidad para la

transferencia a favor del estado del terreno de 1796140.00 m2 del predio "Coscomba".

Con fecha 16 de octubre del 2004 el CLEDUP "Comité de Lucha de Expansión y Desarrollo Urbano de Piura", inicia los trabajos de acondicionamiento territorial consistente en corte, relleno y nivelación, con material propio y con material transportado con recursos propios de la población.

Mediante Resolución No 198-2004-/SBN-GO-JAR del 30 de noviembre del 2004 resuelve aprobar la transferencia patrimonial predial a título gratuito a favor del estado, representado por la Superintendencia de Bienes Nacionales del terreno de 1'796,140.00 m2 ubicado en la carretera Piura - La Legua, distrito, provincia y departamento de Piura de propiedad del Ministerio de Agricultura, inscrito en la Ficha No 26439 del Registro de Predios de Piura.

Mediante Resolución No 199-2004-/SBN-GO-JAR del 03 de diciembre del 2004 resuelve rectificar el área y linderos del predio de 1796140.00 m2 ubicado en la carretera Piura - La Legua, distrito, provincia y departamento de Piura, inscrito en la Ficha No 26439 del Registro de Predios de Piura, por el área real de 1'767.455.55m2.

En la Partida electrónica registral No 04018311 se encuentra inscrita la Transferencia del terreno de F 796,140.00 m2, a favor del estado representado por la Superintendencia de Bienes Nacionales;

expediente presentado el 17/01/2005 en los registros públicos de Piura.

SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL

La Península se encuentra tramitando su reconocimiento municipal como Asentamiento Humano. Es factible realizar trabajos de Saneamiento físico Legal en la Posesión Informal "La Península", previo se emita un "INFORME DE ESTIMACIÓN DE RIESGO" del sector por parte de INDECI, de acuerdo a la realidad física existente, ubicación de las viviendas y normatividad vigente "Decreto supremo No 028-2006- Vivienda, Decreto supremo No 006-2006-Vivienda y la Ley No 28687", el cual ya fue realizado por el Arq. Luis Rubén Rujel Ávalos y la Ing. Nancy Carrasco Morales y a la fecha está en trámite para su aprobación.

Se realizaron además los siguientes proyectos y estudios:

- ✓ Estudio Geológico, Geotécnico, de Mecánica de Suelos e Hidrológico para la Habilitación Urbana "UPIS", Luis Antonio Eguiguren, Los Polvorines y zonas aledañas al Parque Kurt Beer.

Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y de Mecánica de Suelos de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas de la Universidad Nacional de Piura

Mayo del 2001.

✓ Estudio Preliminar del Drenaje de las Agua Pluviales y del Régimen Hidráulico del Área de Habitación Urbana: Zona Upis “Luis Antonio Eguiguren, Los Polvorines y Aledañas al Parque Kurt Beer”.

Ing. Civil Hidráulico Milutin Miloradovic Obradovic

Noviembre del 2001

✓ Estudio de Diseño Urbano de la Zona de UPIS “Los Polvorines”, “Luis Antonio Eguiguren” y aledaños al Parque “Kurt Beer”

Instituto para el Desarrollo de los Servicios Urbanos y Locales (IDESUNI) de la Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Piura

Junio de 2002.

✓ Estudio Hidrológico en la cuenca urbana que afecta el A.H. La Península

Ing. Hector Yauri Quispe CIP 64899 – SENAMHI Piura

Junio de 2008

2.2.3.2. BASE LEGAL

✓ Ley N° 27293: Ley que crea el Sistema Nacional de Inversión Pública, publicada en el Diario Oficial “El Peruano” el 28 de Junio de 2000; modificada por las Leyes N° 28522 y 28802, publicadas en el Diario Oficial “El Peruano” el 25 de Mayo de 2005 y el 21 de Julio de 2006, respectivamente.

- ✓ Resolución Ministerial N°158-2001-EF-15. Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Economía y Finanzas.

- ✓ Decreto Supremo N° 102-2007 – EF, que aprueba el Reglamento del Sistema Nacional de Inversión Pública, publicado en el diario oficial “El Peruano” el 19 de Julio de 2007. En vigencia desde el 2 de agosto de 2007.

- ✓ Resolución Directorial N° 009-2007-EF/68.01 que aprueba la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública (Concordada) publicada en el Diario Oficial “El Peruano” el 02 de Agosto de 2007 y modificada por Resolución Directorial N° 010-2007-EF/68.01 publicada en el Diario Oficial “El Peruano” el 14 de Agosto de 2007.

- ✓ Resolución Ministerial N° 14-2007-EF-15. Que Aprueba Delegación de Facultades para Declarar la Viabilidad de los Proyectos de Inversión Pública, publicada en el Diario Oficial “ El Peruano” el 01 de Junio de 2007.

- ✓ Directiva 003-2004-EF/68.01. Directiva del Sistema Nacional de Inversión Pública sobre Programas de Inversión, Aprobada por Resolución Directoral N°004-2004-EF-68.01.

- ✓ Resolución Directorial N° 004-2007-EF/68.01 que aprueba anexos y formatos del SNIP, los cuales podrán ser actualizados periódicamente por la Dirección General de Programación Multianual.
- ✓ Ley N°27783 Ley de Bases para la Descentralización.
- ✓ Ley N°28059 Ley Marco de Promoción de la Inversión Pública.
- ✓ Ley N° 27972 Ley Orgánica de Municipalidades
- ✓ Ley N° 26284 Ley General de Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento.
- ✓ Ley N° 26338 Ley General de Servicios de Saneamiento del 24/7/94
- ✓ Decreto Supremo N° 09-95-PRES del 28/8/95 que aprueba el Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento
- ✓ Ley N° 27779 Ley orgánica que modifica la organización y funciones de los ministerios del 1° de Julio del 2002 mediante la cual se crea el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

- ✓ Ley N° 27792 Ley orgánica y funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- ✓ Decreto Supremo N° 002-2002-Vivienda que aprueba el respectivo reglamento de organización y funciones.
- ✓ Ley General de Aguas (Ley N°17752 del 24/7/69)
- ✓ Reglamento de los Títulos I, II y III de la Ley General de Aguas (Decreto Supremo N° 261 del 12/12/69)
- ✓ Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales (Decreto Legislativo N° 613 del 8/9/90)
- ✓ Ley General de Salud (Ley N° 26842 del 20/7/97)

2.2.4.3. EL PROYECTO ENMARCADO DENTRO DE LOS LINEAMIENTOS DE POLÍTICA

2.2.4.3.1. Lineamientos de Políticas Mundiales

En la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible celebrada en Johannesburgo Sudáfrica-2002⁴⁰, se abrieron nuevos horizontes para elevar el nivel de vida del ser humano, donde se determinó La Declaración del Milenio, que muestra en la Sección IV: "Protección de nuestro entorno común" el riesgo que los desastres significan para el desarrollo y busca intensificar la cooperación con miras a reducir el número y los efectos de los desastres naturales y de los provocados por el hombre. Es así que en el Objetivo 7: Garantizar la Sostenibilidad del Medio Ambiente, se tiene la Meta 10: "Reducir a la mitad, para el año 2015⁴¹, el porcentaje de personas que carezcan de acceso sostenible a agua potable y saneamiento básico".⁴²

2.2.4.3.2. Lineamientos de Políticas Latinoamericanas

A pesar de los avances y los esfuerzos realizados, el desafío de América Latina en el sector de agua potable y saneamiento básico es enorme: con una población total de 540 millones, se estima que 70 millones de personas (13%) no tienen acceso a agua potable y 130 millones (24%) no disponen de servicios adecuados de saneamiento.

⁴⁰ Conformada por 191 naciones, entre ellas el Perú.

⁴¹ Año Base 1990

⁴² La Reducción de Riesgos de Desastres: un desafío para el desarrollo. Informe Mundial. PNUD-2004.

Por ello los Objetivos fundamentales de los Lineamientos Estratégicos del sector de agua potable y saneamiento básico de la Cooperación Andina de Fomento son:

- a. Incrementar la cobertura de los servicios, y facilitar el acceso a las poblaciones más vulnerables.
- b. Promover la prestación de servicios de alta calidad para toda la población.

2.2.4.3.3. Lineamientos de Políticas Estatales

Toda política del Estado Peruano apuesta en la reducción de la pobreza, pues es lo que se ha plasmado en El Marco Macroeconómico Multianual - 2008-2010, elaborado por el Ministerio de Economía y Finanzas, en el Escenario Macroeconómico del Presupuesto 2008 se busca el incremento del Producto Bruto Interno en 6.2%, el dinamismo vendría por parte de la demanda interna la cual crecería a un ritmo de 7.1% en 2008, debido a la expansión del consumo privado, la inversión pública (en 30%) y la privada. Lo que se enmarca dentro de la regla de crecimiento real del gasto público que permitirá restringir únicamente el incremento del gasto de consumo, con la finalidad de impulsar la inversión pública y asegurar el cumplimiento de los equilibrios fiscales⁴³.

Es por ello la realización del Plan Nacional para la Superación de la Pobreza⁴⁴ que precisó tres grandes ejes a seguir:

⁴³ Ley de Responsabilidad y Transparencia Fiscal (LRTF) – Ministerio de Economía y Finanzas.

⁴⁴ D.S.Nº 064-2004-PCM

- a. El desarrollo de capacidades humanas, dónde debe intervenir el área de saneamiento para asegurar el capital humano y social
- b. La promoción del empleo y generación de oportunidades económicas para los pobres, cuya prioridad estratégica es el mantenimiento preventivo y generación de infraestructura y desarrollo de iniciativas sociales productivas (agua y alcantarillado primordialmente)
- c. El funcionamiento de una red de protección social, cuyo objetivo es Reducir los riesgos y proteger a las personas y sus familias.

2.2.4.3.4. Lineamientos de Política del Sector⁴⁵

El presente perfil se enmarca dentro del sector Vivienda, Construcción y Saneamiento cuya misión es mejorar las condiciones de vida de la población facilitando su acceso a una vivienda adecuada y a los servicios básicos, propiciar el ordenamiento, crecimiento, conservación, mantenimiento y protección de los centros de población y sus áreas de influencia, mediante la participación de las organizaciones de la sociedad civil y de la iniciativa e inversión privada.

Según el Clasificador Funcional Programático del Anexo 01 y el Clasificador de Responsabilidad Funcional del Sistema Nacional de

⁴⁵ Planes Estratégicos Sectoriales Multianuales 2004-2006. Sector vivienda, construcción y saneamiento.

Inversión Pública del Anexo 04, establecidos ambos por la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública y aprobados mediante Resolución Directoral N° 009-2007-EF/68.01, el perfil se enmarca respectivamente en la función Salud y Saneamiento y en el Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento, siendo este el sector funcionalmente responsable, tal como se presenta en el cuadro N° 01:

Tabla N° 2.1.
Clasificación funcional programático y de
responsabilidad funcional del SNIP⁴⁶

Función	14: Salud y Saneamiento
Programa	047: Saneamiento
Sub Programa	0127: Saneamiento General Comprende las acciones orientadas al planeamiento, instalación, construcción, Operación y mantenimiento de agua y sistemas de alcantarillado, desagües sanitarios y desechos industriales; así como las acciones de control de calidad del agua y control de focos que atentan contra la salud pública.
Sector Responsable	Vivienda Construcción y Saneamiento.

Comprende las acciones orientadas al planeamiento, instalación, construcción, operación y mantenimiento de agua y sistemas de alcantarillado, desagües sanitarios y desechos industriales; así como

⁴⁶ Ministerio de Economía y Finanzas, a diciembre de 2008

las acciones de control de calidad del agua y control de focos que atentan contra la salud pública.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, no es ajeno al tema de minimización de las vulnerabilidades, pues incorpora en sus Planes Nacionales de Vivienda y Saneamiento 2006 – 2015:

Objetivo Específico 2:

Incrementar la sostenibilidad de los servicios, donde busca promover programas de prevención de riesgos, la disminución de la vulnerabilidad y la optimización de la atención en casos de emergencia en el ámbito sectorial.

Objetivo Específico 5: Incrementar el acceso a los servicios. Se presenta promover la ejecución de obras para la ampliación de cobertura de agua potable con conexiones domiciliarias y alcantarillado.

2.2.4.3.5. Lineamientos de Políticas de la Región

Siendo uno de los Objetivos Estratégicos de Desarrollo Regional: Promover el desarrollo de las actividades económicas productivas y la generación de empleo, a través de la participación e inversión privada nacional y extranjera, el perfil se enmarca también en el contexto de los Lineamientos de Política del Gobierno Regional como ente promotor del desarrollo social y económico de la región reconoce la importancia de los servicios básicos de saneamiento, tanto para el

desarrollo integral de las personas como para la captación de inversiones del sector privado .

Plan Regional de Prevención y Atención de Desastres de la Región Piura 2004-2010⁴⁷

Destaca la utilización de herramientas metodológicas, para evitar y/o mitigar los peligros y a su vez pueden ser controlados si se toman las medidas adecuadas, debiendo ser tomado en cuenta frente a las experiencias por efectos del fenómeno El Niño, sismos, heladas, incendios forestales y la sequía entre otros que se ha producido en la Región Piura; principalmente para la reducción de las vulnerabilidades.

El Plan Estratégico de Participación Ciudadana en la Región Piura⁴⁸, también muestra dentro de su Tercer Objetivo, el garantizar igualdad de oportunidades para hombres y mujeres y mejor posicionamiento de éstas últimas, en vías a una mejor calidad de vida de ciudadanos y ciudadanas con equidad de género. Es por ello que el monto total de inversión de ampliaciones en agua potable en el Año 2007 es 38'043,466 nuevos soles y para el año 2008 es 18'550,196 nuevos soles dentro del Plan Maestro Optimizado para las ciudades y localidades de Piura, Catacaos, Las Lomas, Paita y Anexos⁴⁹.

⁴⁷ http://www.indeci.gob.pe/planes_proy_prg/p_estrategicos/nivel_reg/prpad_piura.pdf

⁴⁸ Gerencia Regional de Desarrollo Social del Gobierno Regional Piura

⁴⁹ Agencia de Promoción de la Inversión Privada – PROINVERSION

2.2.4.3.6. Lineamientos de Políticas del Gobierno Local

Así mismo, por las características del proyecto, se enmarca también dentro de los lineamientos de política del gobierno local.

Una de las funciones específicas de la Municipalidad es asegurar la calidad de vida de la población bajo su jurisdicción, a través de la administración y reglamentación directa o por concesión del servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos. Esta responsabilidad se establece según la Ley N° 27972 Ley Orgánica de Municipalidades dentro del artículo 80 Saneamiento Salubridad y Salud en el ítem 2.1 de las funciones específicas compartidas de las municipalidades provinciales.

2.2.4.3.7. Lineamientos de Políticas Institucionales

El Proyecto guarda relación con el Plan Maestro de la EPS Grau S.A. 2000– 2020 de manera particular con los siguientes objetivos:

- a. Se mejora la cantidad y calidad de los servicios de agua potable y de alcantarillado en las ciudades atendidas por la EPS
- b. Se factura de manera transparente el servicio de agua potable y alcantarillado, reduciendo los excesos del consumo de agua por parte de los usuarios
- c. Se mejoran los ingresos de la EPS Grau S.A. mediante la incorporación de nuevos usuarios.

2.3. IDENTIFICACIÓN

2.3.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.3.1.1. ANTECEDENTES DE LA SITUACIÓN QUE MOTIVA EL PROYECTO

2.3.1.1.1. Los motivos que generaron la propuesta del proyecto:

- La presencia de frecuentes casos de enfermedades gastrointestinales en la población del AH. La Península.
- La baja cobertura del servicio de agua potable y la carencia del servicio de alcantarillado sanitario.
- La contaminación ambiental que la población de la zona enfrenta.
- Inadecuados hábitos de higiene de la población, relacionados al uso del agua y a la disposición sanitaria de excretas.

2.3.1.1.2. Características del problema que se intenta solucionar con el proyecto

Las enfermedades de origen hídrico, tienen una importante relevancia en el perfil epidemiológico del AH. La Península, al generar por causa de las infecciones gastrointestinales, los cuales inciden en la disminución de la capacidad inmunológica de los pobladores y principalmente en los niños, lo que trae como

consecuencia la generación de enfermedades de carácter infeccioso, lo que incide en la economía de los hogares por el aumento de los gastos en medicamentos originando el deterioro de la calidad de vida de la población por menores recursos económicos disponibles.

2.3.1.1.3. Razones por las que es de interés para la comunidad los problemas de agua y saneamiento.

Con la implementación del proyecto, se plantea mejorar las condiciones de salubridad de la población, a través de una eficiente prestación de servicios de agua potable y saneamiento, generando las condiciones para que las enfermedades de origen hídrico tengan una disminución y se generen menores cuadros de infecciones a la piel, lo cual incidirá en la economía de los hogares por la disminución de los gastos en medicamento, originando mejora en la calidad de vida de la población por la mayor disponibilidad de recursos económicos.

Así mismo, con el proyecto se esperan alcanzar los siguientes efectos positivos:

- ✓ Lograr una mejor prestación, ampliando la cobertura del servicio de agua potable al 80% de conexiones domiciliarias y una continuidad del servicio las 24 horas al día.

- ✓ Lograr un eficiente servicio de saneamiento, incrementando la cobertura del servicio al 80% de la población al final del horizonte de planeamiento.
- ✓ Implementar un programa de educación sanitaria relacionado al uso del agua potable y la disposición sanitaria de excretas.
- ✓ Mejorar la calidad de vida de la población.

Inclusión del Análisis de Riesgo en el Perfil

Para declarar la viabilidad de un perfil se necesita que el proyecto sea:

- ✓ **Socialmente Rentable**

Evitar costos de atención, rehabilitación y reconstrucción; costos a los usuarios por no disponer de los servicios por la ocurrencia del Fenómeno El Niño. El incremento de los costos y disminución de los beneficios, afecta la rentabilidad social esperada

- ✓ **Sostenible**

Evitar la interrupción de los servicios para cumplir con el requisito de sostenibilidad del proyecto.

- ✓ **Coherente con Políticas**

De acuerdo con las Pautas Metodológicas para la incorporación del análisis de riesgo de desastres en proyectos de inversión pública.⁵⁰

⁵⁰ Dirección General de Programación Multianual – Ministerio de Economía y Finanzas - 2007

Lo que se espera es lograr la resistencia de los sistemas ante la ocurrencia de desastres para asegurar que los logros alcanzados en el incremento del acceso a los servicios básicos se consoliden en el largo plazo y no volver a reincidir en gastos adicionales de reconstrucción como los que se vivieron en el último ENSO en Piura. (Tabla N° 3.1.)

Tabla N° 3.1.
Presupuesto de inversión en el Programa Post Niño 1998
EPS GRAU S.A. PIURA

PROGRAMAS Y PROYECTOS	N° de Pyts	Presupuesto en US\$ ⁵¹
PROGRAMA DE RECONSTRUCCION	350	21 223 532
PROYECTOS DE URGENCIA	37	1 517 259
OBRAS DE EMERGENCIA EJECUTADAS (ENE-AGO)	153	393 643
OBRAS DE EMERGENCIA EN EJECUCION	7	640 215
OBRAS DE EMERGENCIA POR EJECUTAR	8	571 579
PYTOS EN LOCALIDADES NO COMPRENDIDAS EN EL AMBITO DE LA EPS. GRAU	39	1 023 201

Fuente: Fenómeno El Niño 1998 y sus efectos en los servicios básicos de saneamiento en el departamento de Piura - EPS GRAU S.A.

2.3.1.2. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL ESTUDIO

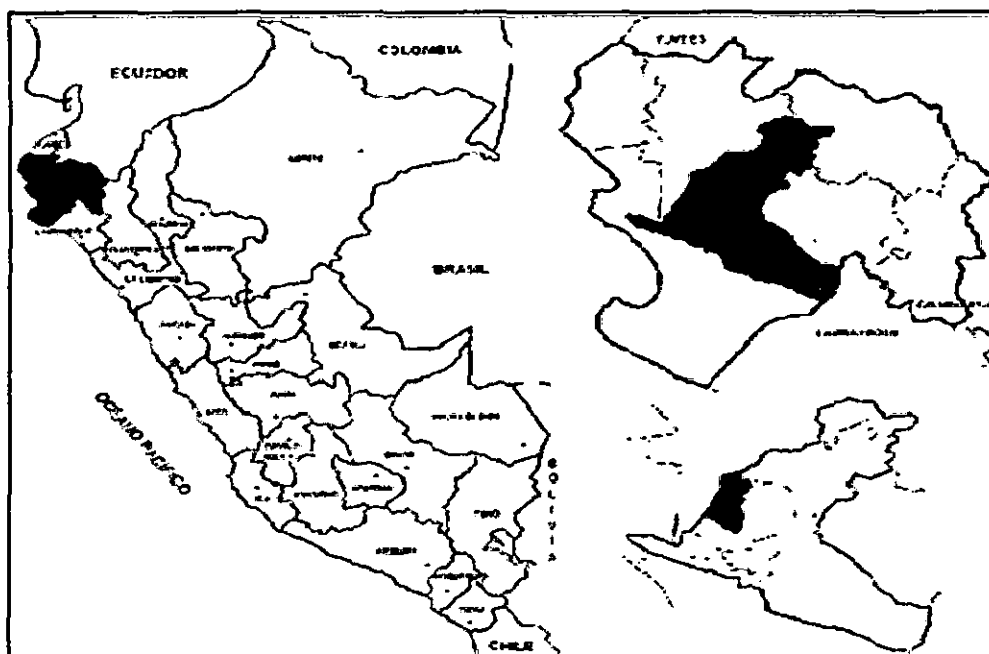
2.3.1.2.1. Localización

El AH. La Península, pertenece al distrito de Piura, provincia y departamento del mismo nombre. Limita **por el norte** con el sector III del AH. Tupac Amaru II, con el AH. Jesús de Nazaret y con el AH. Los Robles y **por el este** con la UPIS Los Polvorines.

⁵¹ Tipo de Cambio al 01.09.98. S/3.10 por US\$

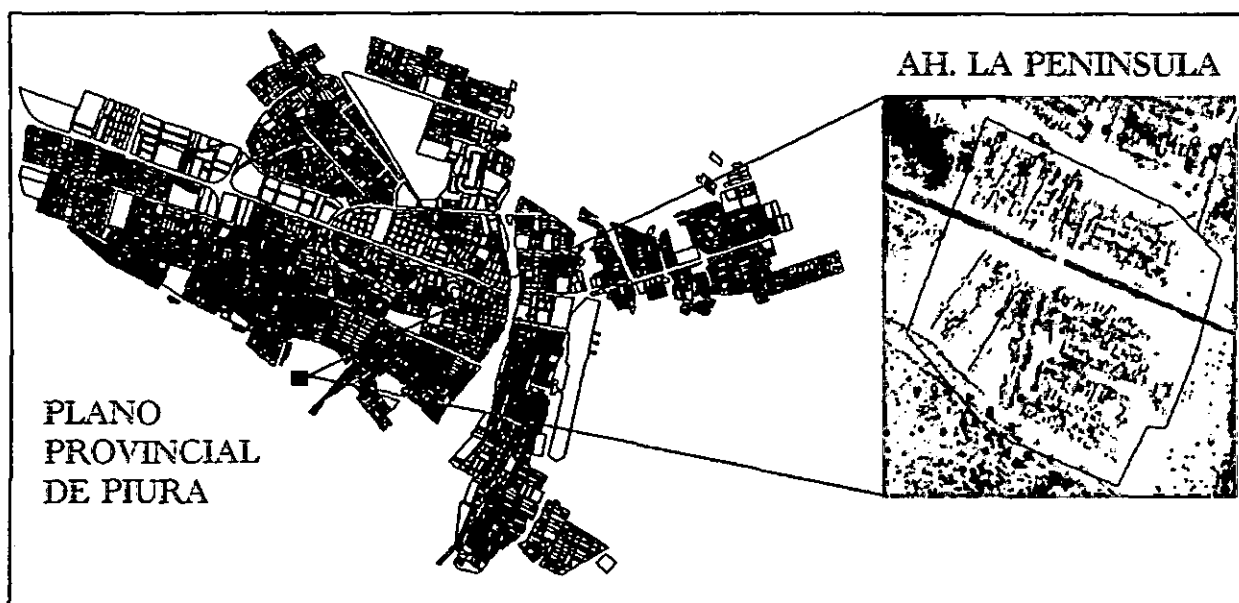
Gráfico N° 3.1.

LOCALIZACIÓN DEPARTAMENTAL, PROVINCIAL Y DISTRITAL



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática www.inei.gob.pe

LOCALIZACIÓN DEL AH. LA PENÍNSULA - PIURA

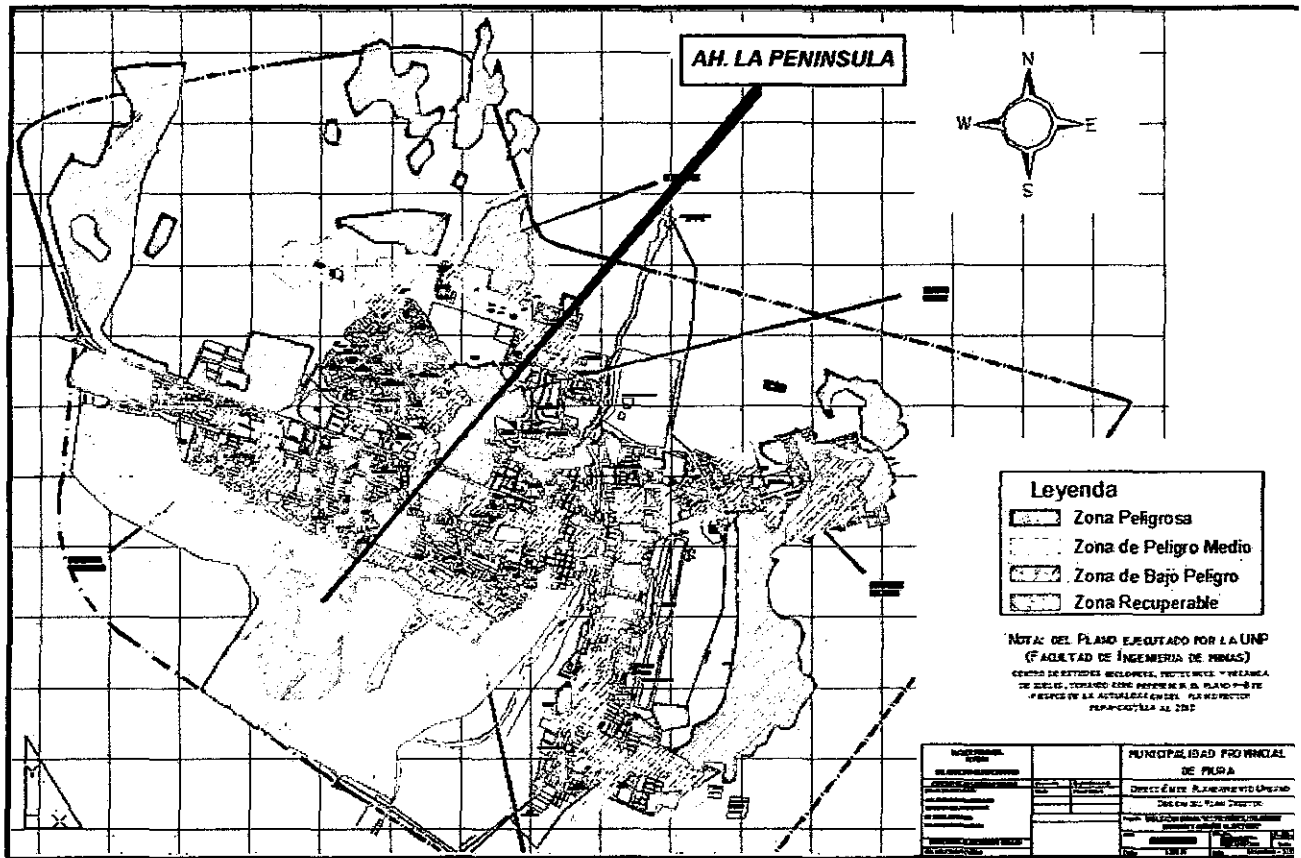


Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática www.inei.gob.pe

2.3.1.2.2. Identificación de peligros en la zona

Gráfico N° 3.2.

MAPA DE PELIGROS DE PIURA

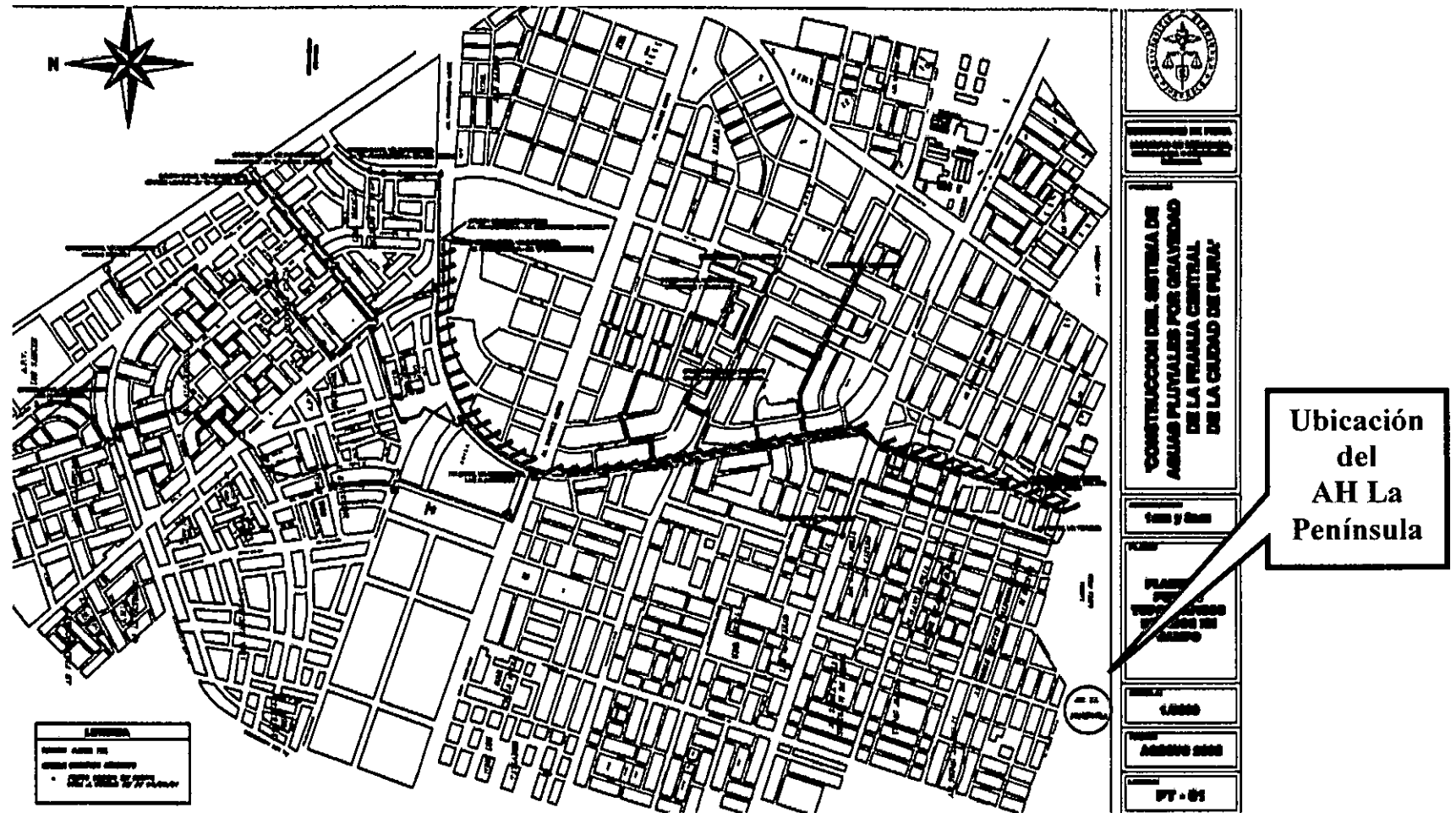


El mapa de peligros de Piura⁵² (Gráfico N° 3.3.) es el resultado de la superposición de los mapas de peligros por sismos, tsunamis, inundaciones; etc.; considerando los criterios de evaluación del peligro en cada uno de ellos. Identificando cuatro zonas en función al grado de peligro a que se encuentran expuestos: zona peligrosa, zona de peligro medio, zona de bajo peligro y la zona recuperable

⁵² Municipalidad Provincial de Piura – Dirección de Planeamiento Urbano 2001

Gráfico N° 3.3.

Topografía del PIP: "Construcción del sistema de aguas pluviales por gravedad de la franja central de la ciudad de Piura"



El PIP: "Construcción de un sistema de evacuación de aguas pluviales por gravedad en la franja central de la ciudad de Piura", se encuentra actualmente en elaboración y tiene como objetivo central, lograr una: "baja vulnerabilidad ante las lluvias en sector urbano central de la ciudad de Piura", y presenta las siguientes alternativas para su solución.

Alternativa N° 1

Esta alternativa, en su mayoría, contempla vías canal, salvo para el caso de los dos puntos más álgidos de la zona: la Urb. Ignacio Merino y la Urb. El Chilcal, donde el agua debe salir de las cotas 29 y 28 m.s.n.m. respectivamente, y la única manera de realizarlo es por medio de conductos cerrados enterrados.

La Vía Los Algarrobos además parcialmente considera conducto cerrado.

Las aguas en esta alternativa son evacuadas hacia la Laguna Santa Julia finalmente a través de dos vías. La principal es el Conducto Cubierto Av. Panamericana - César Vallejo - Calle Japón y la segunda es el Canal Vía Turquía.

Las obras contempladas en esta alternativa son:

- A. Canal Vía y conducto cubierto Los Algarrobos
- B. Conducto cubierto Ignacio Merino I
- C. Conducto cubierto Av. B
- D. Canal Vía Av. Grau
- E. Conducto cubierto Calle Los Andes – Av. Grau
- F. Conducto cubierto y Canal Vía Bancarios y Santa Ana

G. Canal Vía Calle 5

H1. Canal Vía Cesar Vallejo 1

H2. Canal Vía Cesar Vallejo - Japón

J. Conducto cubierto Av. Panamericana – Cesar Vallejo – Calle Japón

K. Canal Vía Turquía

Alternativa N°2:

Las obras contempladas en esta alternativa son:

A. Canal Vía y conducto cubierto Los Algarrobos

B. Conducto Cubierto Ignacio Merino I

C. Conducto Cubierto Av. B

D. Canal Vía Av. Grau

E. Conducto cubierto Calle Los Andes – Av. Grau

F. Conducto cubierto y Canal Vía Bancarios y Santa Ana

G. Canal Vía Calle 5

J. Conducto cubierto Av. Panamericana – Cesar Vallejo – Calle Japón

K. Canal Vía Turquía

Alternativa N°3:

Las obras contempladas en esta alternativa son:

A. Canal Vía y conducto cubierto Los Algarrobos

B. Conducto cubierto Ignacio Merino I

C. Conducto cubierto Av. B

D. Canal Vía Av. Grau

- E. Conducto cubierto Calle Los Andes – Av. Grau
- F. Conducto cubierto y Canal Vía Bancarios y Santa Ana
- G. Canal Vía Calle 5
- J. Conducto cubierto Av. Panamericana – Cesar Vallejo – Calle Japón
- K. Canal Vía Turquía

Estas tres alternativas se diferencian principalmente por las obras en el conducto principal, siendo en la primera alternativa un conducto cubierto y dos canales vías como las obras principales a lo largo de la Panamericana – César Vallejo - Japón, en la segunda y tercera alternativa se propone solo como obra principal un conducto cubierto a lo largo de la Panamericana – César Vallejo – Japón. Sin embargo la alternativa N°2 presenta una variación con la alternativa N°3 no en las obras principales sino en una obra secundaria como en el Canal vía - conducto cubierto Los Algarrobos, ya que busca disminuir un poco los caudales en el conducto principal llevando las aguas de parte de los Algarrobos, Bello Horizonte, Las Mercedes, Urbanización Piura hacia la laguna Santa Julia descargando por la calle Austria.

Este proyecto guarda una relación muy estrecha con el estudio que se realiza para el AH La Península, dado que las aguas desembocarán en el sector sur oeste de la ciudad de Piura, donde se encuentra ubicado el asentamiento humano del estudio. Debido a que el AH. La Península se encuentra ubicado en una cota más alta, no originaría problemas. (ver plano de cotas y rasantes del AH en anexos)

El AH. La Península se encuentra ubicado al sur oeste de la ciudad de Piura, donde se señala que su ubicación pertenece a una zona de bajo peligro donde es factible instalar los servicios básicos, pero además, está rodeado de Zonas peligrosas, por lo que será necesario realizar un análisis de riesgos para mencionado asentamiento humano.

El Fenómeno Natural con mayor relevancia en la zona de influencia es Inundación (Tabla N° 3.2.), con 45% del total de número de emergencias y 88% del número de afectados entre los años 1995 y 2002.

Tabla N° 3.2.

EMERGENCIAS Y DAÑOS PRODUCIDOS, SEGÚN TIPO DE FENÓMENO

DEPARTAMENTO: PIURA - DESDE 1995 HASTA 2002

Fenómeno	Nun. Emergencias	Dannificados	Fallecidos	Heridos	Viv. Destruídas	Viv. Afectadas	Has
TOTAL	195	80826	69	104	18991	43259	60997
Deslizamiento	5 %	1 %	12 %	0 %	1 %	0 %	0 %
Epidemia	1 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Explosión	1 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Helada	1 %	0 %	12 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Huayco	1 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Incendio forestal	7 %	1 %	0 %	0 %	1 %	0 %	85 %
Incendio urbano	24 %	1 %	10 %	28 %	1 %	0 %	0 %
Inundación	45 %	88 %	55 %	23 %	92 %	91 %	13 %
Lluvia intensa	3 %	2 %	12 %	0 %	5 %	6 %	1 %
Maretazo	1 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Sismo (Epicentro)	2 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Vientos Fuertes	12%	7%	0%	49%	2%	3%	1%

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil - Compendios Estadísticos de SINADECI⁵³

⁵³ http://www.indeci.gob.pe/compend_estad/comp_estad.htm

Tabla N° 3.3.

**EMERGENCIAS Y DAÑOS PRODUCIDOS A LOS SERVICIOS BASICOS,
SEGÚN TIPO DE FENÓMENO. DEPARTAMENTO: PIURA
DESDE 2002 HASTA 2007**

FENOMENO	Agua Afectados	Agua Destruídos	Desagüe Afectados	Desagüe Destruídos
Total nacional	100%	100%	100%	100%
Cambios climáticos (El Niño)	1 %	0 %	0 %	0 %
Colapso de viviendas	7 %	0 %	0 %	0 %
Derrumbe	1 %	0 %	0 %	0 %
Deslizamiento	2 %	0 %	0 %	0 %
Epidemias	0 %	0 %	0 %	0 %
Explosión	0 %	0 %	0 %	0 %
Helada	2 %	0 %	0 %	0 %
Incendio forestal	0 %	0 %	0 %	0 %
Incendio industrial	0 %	0 %	0 %	0 %
Incendio urbano	42 %	0 %	0 %	0 %
Inundación	4 %	4 %	0 %	0 %
Huayco	0 %	0 %	0 %	0 %
Otros fenómenos tecnológicos	0 %	0%	0 %	0 %
Precipitaciones - lluvia	14 %	96%	100%	100 %
Sequía	5 %	0 %	0 %	0.00%
Sismos	0 %	0 %	0 %	0 %
Tormenta eléctrica (tempestad	0 %	0 %	0 %	0 %
Vendavales (vientos fuertes)	22%	0 %	0 %	0 %

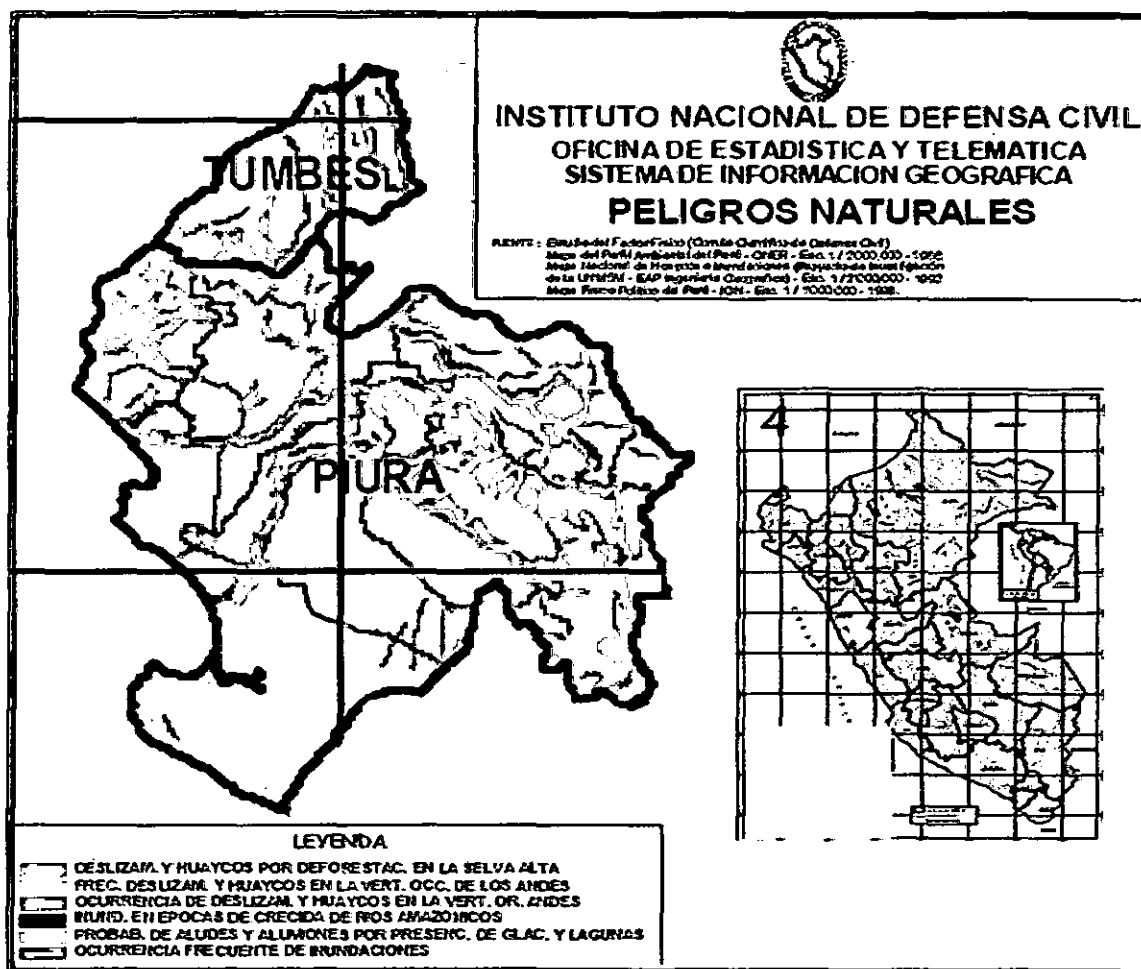
Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil - Compendios Estadísticos de SINADECI⁵⁴

De los daños producidos a los servicios básicos por fenómeno de precipitaciones intensas, el 96% de los sistemas de agua fueron destruidos y el alcantarillado en 100%, desde el 2002 hasta el 2007 (Tabla N° 3.3.)

⁵⁴ http://www.indeci.gob.pe/compend_estad/comp_estad.htm

Gráfico N° 3.4.

Mapa de Peligros Naturales Piura – Perú

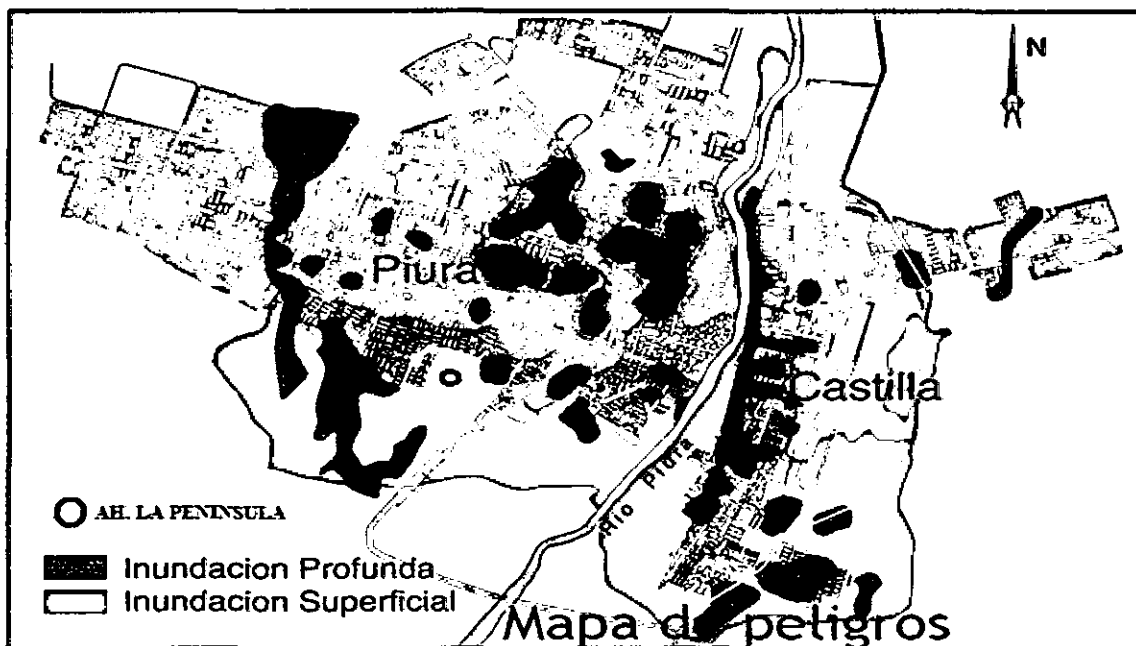


Fuente: INDECI

El mapa de Peligros Naturales del INDECI, muestra claramente el principal peligro que afecta a la ciudad de Piura, Ocurrencia frecuente de Inundaciones (color celeste en la zona de influencia)

Gráfico N° 3.5.

Mapa de Peligros de Inundación Piura



Fuente: INDECI - Piura

2.3.1.2.3. Estimación del caudal de descarga en la ciudad de Piura y en la cuenca urbana que afecta el A.H La Península⁵⁵

La descarga total de drenaje de alrededor de 20 m³/seg, para evacuar el drenaje pluvial de la ciudad de Piura, asumiendo 60 mm/hora de intensidad de lluvia y un área de drenaje de la zona urbana de 1,800 Ha⁵⁶. Y el CTAR Piura en 1997, estimó los caudales de diseño para períodos de retorno de 25 y 10 años de las principales cuencas de la ciudad de Piura para definir las vías de evacuación apropiadas.

⁵⁵ Estudio Hidrológico en la cuenca urbana que afecta el A.H. La Península -Ing. Hector Yauri Quispe – SENAMHI Piura - Junio de 2008

⁵⁶ Ing. Juan Paiva Nunura. Asesores Técnicos Asociados – Inundaciones y Drenaje Pluvial en la ciudad de Piura – UDEP - 2002

En la Tabla N° 3.4. se muestran estos valores para las principales cuencas que se evacuan a través del dren pluvial César Vallejo, el cual discurre hacia el sur de la ciudad afecta los polvorines y actualmente los A.H. aledaños a esta zona y en particular al A.H. La Península.

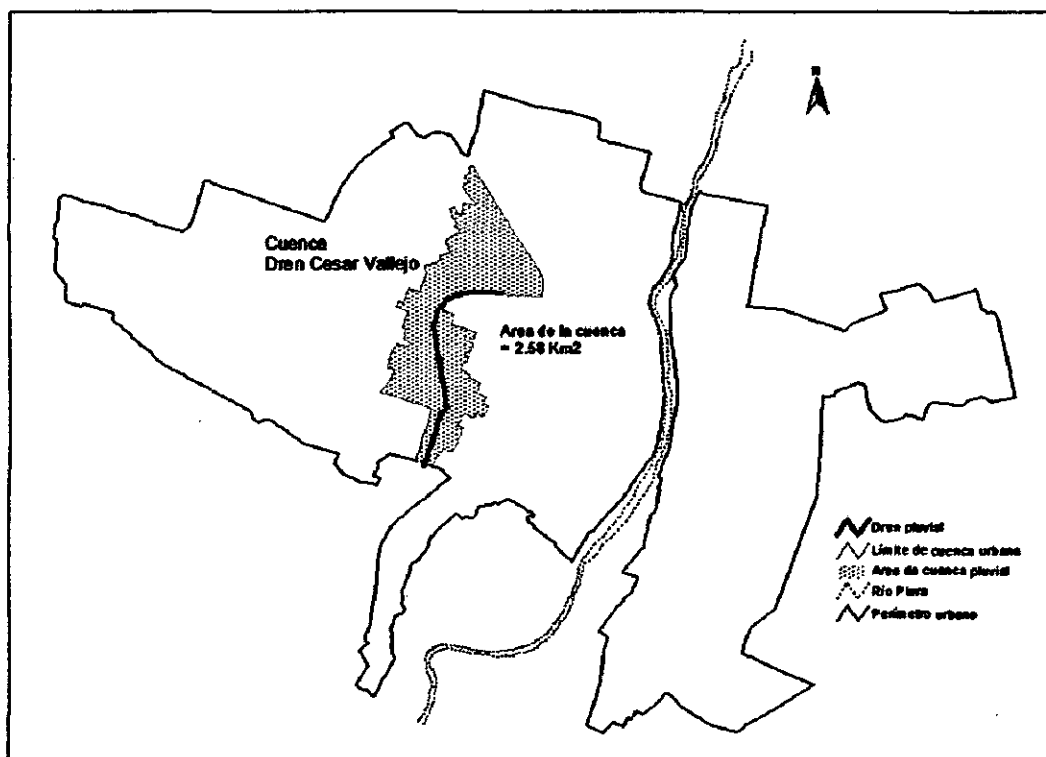
TABLA N° 3.4.
CAUDALES DE DISEÑO EN M3/SEG
PARA PERIODOS DE RETORNO DE 25 Y 10 AÑOS.

CUENCA	Área (Km2)	Q (25) m3/seg	Q (10) m3/seg
Ignacio Merino	0.84	0.63	0.49
El Chilcal	0.81	0.86	0.67
San José	0.1	0.15	0.11
Urb. Piura	0.18	0.23	0.17
C.E. López Albujar	0.24	0.21	0.17

Fuente: CTAR Piura (1997)

El área de drenaje que afectará la zona de estudio comprende el eje de evacuación del dren César Vallejo (Gráfico N° 3.6.), que tiene un superficie de 2.58 km²

GRÁFICO N° 3.6.
SUPERFICIE DE DRENAJE QUE AFECTA EL ÁREA DE ESTUDIO
CUENCA QUE EVACUA POR EL DREN CÉSAR VALLEJO.



Fuente: Estudio Hidrológico en la cuenca urbana que afecta el A.H. La Península⁵⁷

Utilizando el MÉTODO RACIONAL PARA ESTIMAR EL CAUDAL EN UNA CUENCA PEQUEÑA:⁵⁸

$$Q = C.I.A$$

Donde:

Q = caudal (m3/seg)

C = coeficiente de escorrentía (0.2 a 0.7)

I = Intensidad de precipitación (mm/hora)

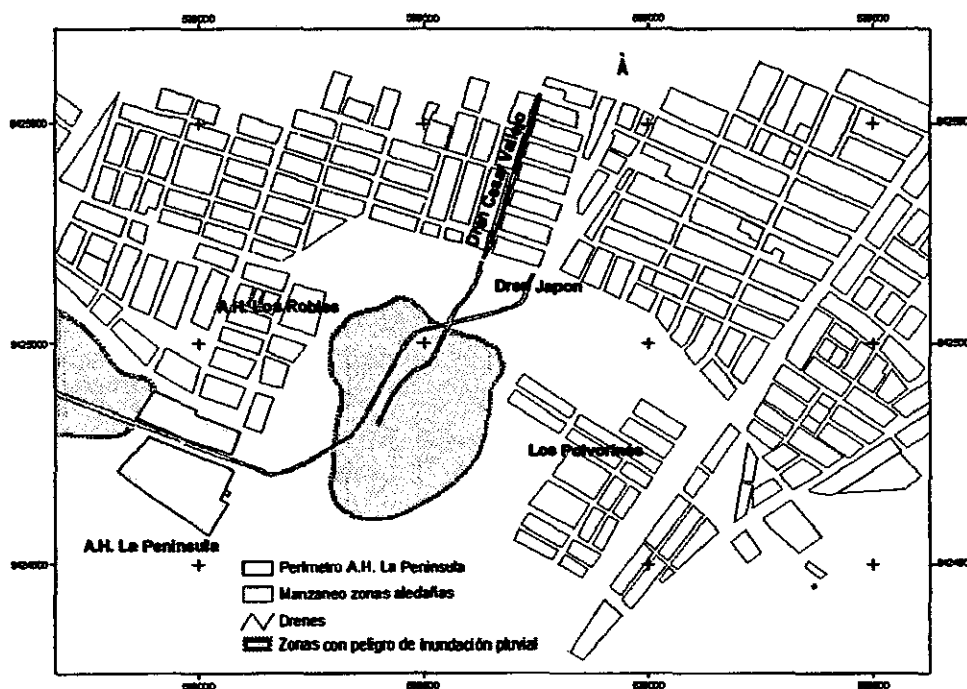
A = superficie de la cuenca (Km2).

⁵⁷ Ingeniero Meteorólogo Héctor Yauri Quispe

⁵⁸ David R. Maidment. - HANDBOOK OF HYDROLOGY. McGraw-Hill. 1993.

En base a este método y utilizando los datos señalados anteriormente se obtiene un caudal máximo entre 1.8 a 2.0 m³/seg, que discurre al final del dren César Vallejo, el cual aunado a la descarga del dren Japón puede alcanzar hasta 2.3 m³/seg. El volumen de masa que puede salir de esta cuenca puede oscilar en promedio los 10 a 20 MMC durante un evento El Niño, mientras que en años lluviosos puede ser menor a los 5 MMC. Este volumen de agua es el que inunda las partes bajas en el área de estudio (Gráfico N° 3.7.).

GRÁFICO N° 3.7.
ÁREAS INUNDABLES POR MÁXIMAS AVENIDAS
CUENCA DEL DREN CESAR VALLEJO.



Fuente: Estudio Hidrológico en la cuenca urbana que afecta el A.H. La Península⁵⁹

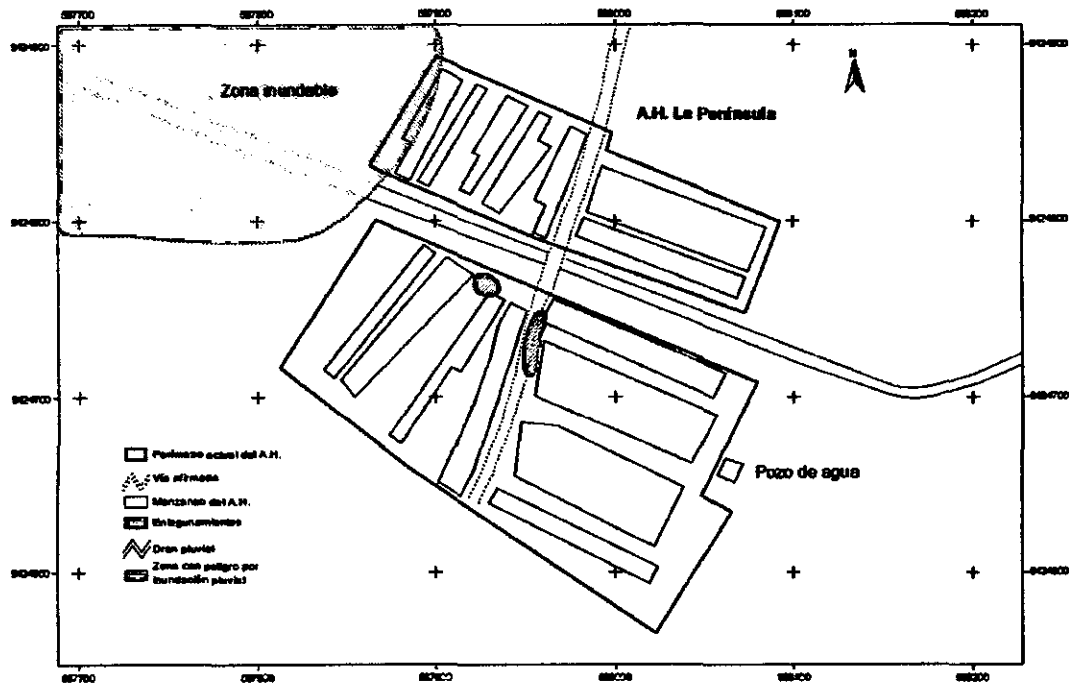
⁵⁹ Ing. Héctor Yauri Quispe

El peligro de inundación es mayor, si se considera que actualmente el dren principal que recorría la zona de los polvorines y se evacuaba a través del Dren Sechura, ha sido colmatado en gran parte. Además, el drenaje natural del agua ha sido modificado por el asentamiento de población en la zona de Los Polvorines.

El peligro para el A.H. La Península es mayor, al haberse construido en los últimos años un dren que atraviesa el A.H, el cual no tiene la capacidad hidráulica suficiente para soportar un tirante bajo condiciones de lluvias extremas. No obstante, por la topografía del lugar, en años de lluvias intensas es probable que el agua discurra por su canal principal y por tanto muestre una tendencia de evacuar hacia el dren Sechura. Por ello, bajo las condiciones actuales el sector oeste del A.H. tiene un peligro muy alto de inundación durante eventos lluviosos moderados a fuertes como los presentados en 1992 y 2002. A diferencia de años El Niño, donde el más alto peligro se presenta para las zonas aledañas ubicadas hacia el este del A.H. La Península. El Gráfico N° 3.6., muestra el mapa de peligro de inundación del A.H. La Península durante eventos lluviosos moderados a fuertes.

GRÁFICO N° 3.8.

MAPA DE PELIGRO DE INUNDACIÓN EN EL A.H. LA PENÍNSULA.



Fuente: Estudio Hidrológico en la cuenca urbana que afecta el A.H. La Península

El análisis de riesgo contempla además la gestión prospectiva, es así que se plantea la reubicación de todas las viviendas de la manzana que se vería afectada ante precipitaciones moderadas a fuertes (determinado anteriormente).

En nivel del terreno, composición del terreno y demás especificaciones técnicas se encuentran en el estudio de suelos realizado por SENCICO (ver anexos, Estudio de Suelos del A.H. La Península)

2.3.1.3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

Se realizó un estudio socioeconómico en la zona de influencia del proyecto, para lo cual fue necesaria la ejecución de un empadronamiento, de acuerdo a los siguientes criterios estadísticos:

a. La unidad de análisis

La vivienda del AH. Los Polvorines del distrito de Piura

b. Universo poblacional

287 viviendas pertenecientes a mencionada zona.

c. Tamaño de muestra

Se ha considerado la aplicación de 10 cuestionarios piloto en la fase de prueba y validación de la encuesta.

En función al universo poblacional se determinará para el estudio socio económico con error estándar menor de 0.015 al 90% de confiabilidad. Además de un 5% de encuestas adicionales, con la finalidad de reponer aquellas que resulten no válidas.

$$N = 287 \quad p = 0.9 \quad \sigma = 0.015 \quad \sigma^2 = 0.000225$$

$$s^2 = p * (1 - p) \quad s^2 = 0.9 * (1 - 0.9) = 0.09$$

$$n' = \frac{s^2}{\sigma^2} \quad n' = \frac{0.09}{0.000225} = 400$$

$$n = \frac{n'}{1 + \left(\frac{n'}{N}\right)} \quad n = \frac{400}{1 + \left(\frac{400}{287}\right)} = 167.10 \cong 167$$

$$\text{Piloto} = 10$$

$$n = 167$$

$$\text{Reposición} = 5\% (167) = 8.36 = 8$$

$$\text{Total de Encuestas} = 175$$

d. La selección de la muestra

Aleatoria: cada uno de los elementos de la población, tendrán igual oportunidad a ser elegidos.

Muestreo Sin Reemplazo: no se tomarán en cuenta las familias que ya fueron seleccionadas.

e. Técnicas de procesamiento, análisis e interpretación de la información

Para la ejecución del estudio será como sigue: Se hará uso de software estadístico para el tratamiento de la información obtenida de la encuesta: **CSPRO 3.3**, donde se identifica las variables y se hará la plantilla de ingreso de datos y **SPSS 15.0.1**, donde se procesarán los datos elaborando tablas, cuadros de contingencia para relacionar variables y gráficos para una mejor visualización de los resultados.

2.3.1.3.1. Características de la Población Afectada

Los habitantes del AH. La Península, que constituye la población objetivo del proyecto, actualmente cuenta con 287 viviendas habitadas. La densidad poblacional es 5.07 y la tasa de crecimiento en el asentamiento humano es 2.45%⁶⁰., donde vive como mínimo una persona y como máximo un total de 10 personas en una sola casa; la desviación típica es de 1.372 y la varianza sólo de 1.883

⁶⁰ Oficio N° 097-2008/SUNASS-120

2.3.1.3.2. Salud, Higiene y Saneamiento Básico

Durante el año 2007, se atendieron 32074 casos de enfermedades en el Centro de Salud Consuelo de Velasco (en cuya circunscripción se encuentra la zona de estudio), de las cuales 18.40% de esta morbilidad, fue producida por la mala calidad de los servicios de agua saneamiento, ver Tabla N° 3.7

TABLA N° 3.5.

MORBILIDAD PRINCIPAL POR GRUPO ETÁREO

CENTRO DE SALUD CONSUELO DE VELASCO – 2007

ENFERMEDADES / GRUPOS ETÁREOS	0-9a	10-19ª	20-64	65a+	Total
Infecciones agudas de las vías respiratorias	10055	1431	583	51	12120
Enfermedades de la cavidad bucal	779	605	1411	61	2856
Enfermedades infecciosas intestinales	2009	201	327	28	2565
Infecciones de la piel y el tejido subcutáneo	335	82	58	5	480
Todas las enfermedades	19916	4285	7329	544	32074

Fuente: C.S. Consuelo de Velasco – DISA Piura

Elaboración: Propia

Es importante señalar la relación estrecha de las Prácticas de Higiene y la Morbilidad que presentan los pobladores del AH. La Península, es así que las pocas letrinas existentes en la localidad fueron construidas y funcionan sin ninguna dirección técnica ni mantenimiento adecuado que se encuentran en condiciones insalubres, con consecuencias graves para el medio ambiente y la presencia de moscas, mosquitos, zancudos y malos

olores. Las aguas servidas son vertidas a las calles y acequias y principalmente sumado a las provenientes del dren Japón, son fuente de propagación de bichos, causantes de enfermedades como: fiebres virales, enfermedades de la piel y otros que afectan principalmente a los niños. Existe además un botadero en las zonas este y oeste del AH., donde se encontró la presencia de ganado porcino alimentándose de desperdicios.

Cabe añadir que eventualmente son organizadas jornadas de limpieza dirigidas por la junta directiva del asentamiento humano y la dirección de salud

FOTOGRAFIA N° 01

Niños cruzando el dren Japón, donde discurren aguas servidas.



FOTOGRAFIA N° 02

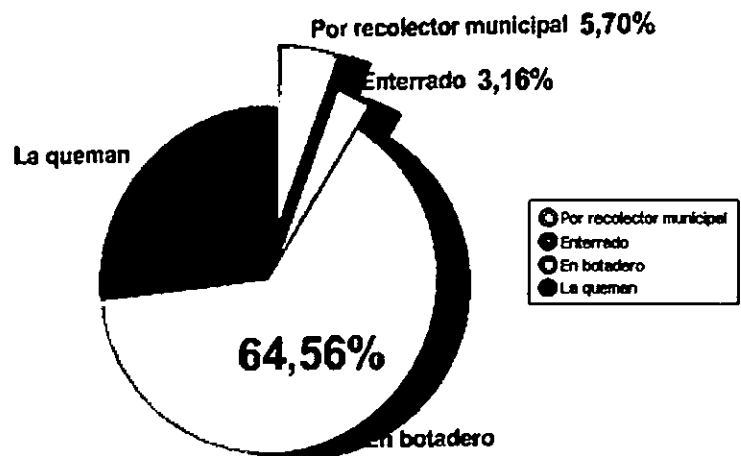
Ganado porcino alimentándose de desperdicios a inmediaciones del AH



No existe el servicio de recolección de residuos sólidos en el asentamiento humano en mención, algunas familias utilizan este servicio dado que se encuentran ubicadas en la frontera del AH. Túpac Amaru II, donde si transita el recolector municipal. Es

preocupante la disposición de residuos sólidos, debido a que el 64.56% lo realiza en el botadero a inmediaciones de las viviendas y el 26.58%, realizan el quemado de la basura, contaminando el medio ambiente y con la posible ocurrencia de enfermedades de origen respiratorio.

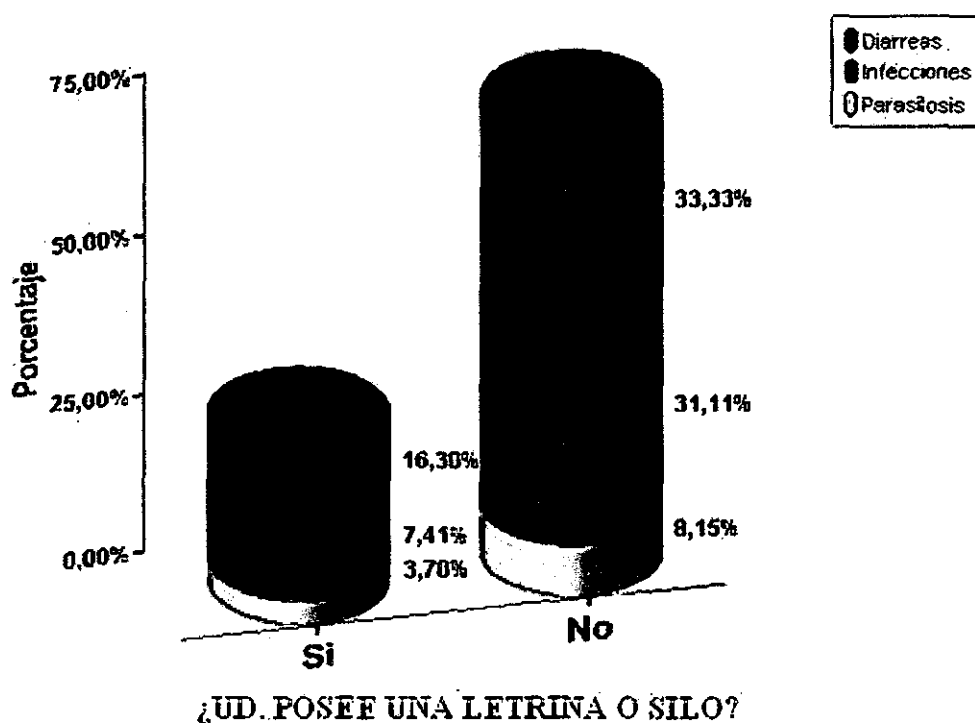
GRÁFICO N° 3.9.
ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS
AH. LA PENINSULA PIURA



Fuente: Encuesta Socioeconómica AH. La Península - Piura
Elaboración: Propia

Las enfermedades gastrointestinales contraídas por los habitantes del asentamiento humano se presentan con mayor frecuencia en las viviendas que no poseen letrina. Del total de enfermedades, el 33.33% fueron diarreicas en las familias que no cuentan con silo, frente a un solo 16.30% donde si cuentan con este servicio. Los entrevistados además manifestaron sufrir de parasitosis intestinal, 8.15% en las viviendas sin letrina y sólo un 3.70% en donde si existe un pozo ciego.

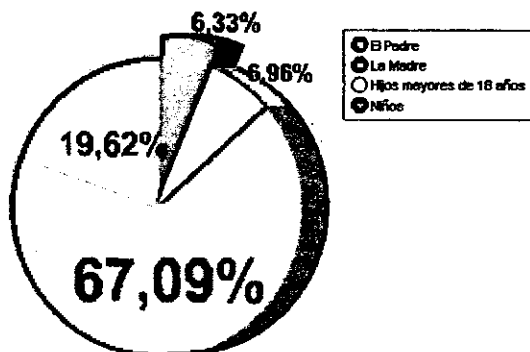
GRAFICO N° 3.10.
PRINCIPALES ENFERMEDADES CONTRAIDAS - DISPOSICIÓN DE LETRINAS
AH. LA PENINSULA PIURA



Fuente: Encuesta Socioeconómica AH. La Península - Piura
 Elaboración: Propia

Los pobladores sólo cuentan con once pilones distribuidos en todo el asentamiento humano, es por ello que se abastecen acarreado el agua (el 67.09% lo hace la madre y el 6.33% niños). Cabe señalar que el 12% de los habitantes se han organizado para la utilización de mangueras

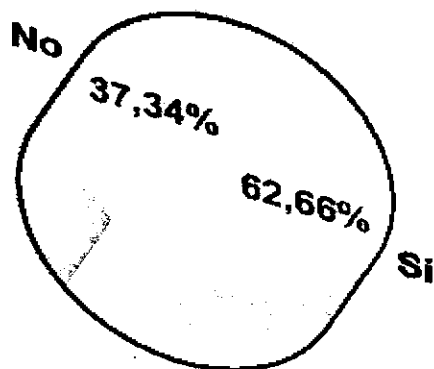
GRAFICO N° 3.11.
INTEGRANTE DE LA FAMILIA QUE ACARREA NORMALMENTE EL AGUA
AH. LA PENINSULA PIURA



Fuente: Encuesta Socioeconómica AH. La Península - Piura
Elaboración: Propia

La población tiene una opinión desfavorable con respecto a la calidad del agua, así el 62.66% de los encuestados manifestó que el agua que consume puede causar enfermedades a los integrantes de la familia

GRAFICO N° 3.12.
¿CREE QUE EL AGUA QUE CONSUME PUEDE CAUSAR ENFERMEDADES?
AH. LA PENINSULA

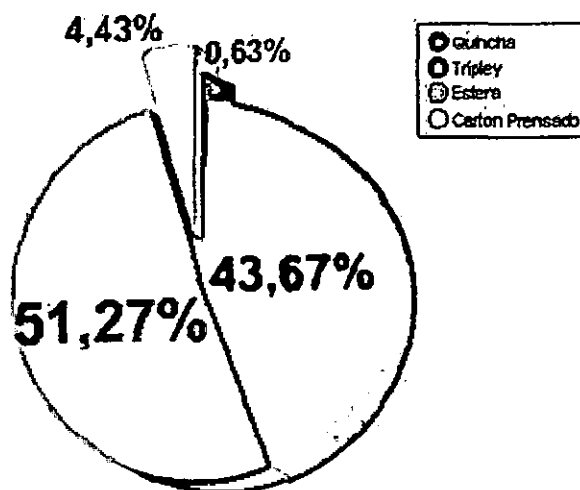


Fuente: Encuesta Socioeconómica AH. La Península - Piura
Elaboración: Propia

2.3.1.3.3. Características de la Vivienda

El Gráfico N° 3.13., muestra el material predominante de la paredes exteriores de las viviendas del AH. La Península. Así, el 51.27% utilizó estera para construir su vivienda, seguido del triplex con 43.67%, lo que refleja el nivel de pobreza del asentamiento humano en

GRAFICO N° 3.13.
MATERIAL PREDOMINANTES DE LA VIVIENDA
AH. LA PENÍNSULA.

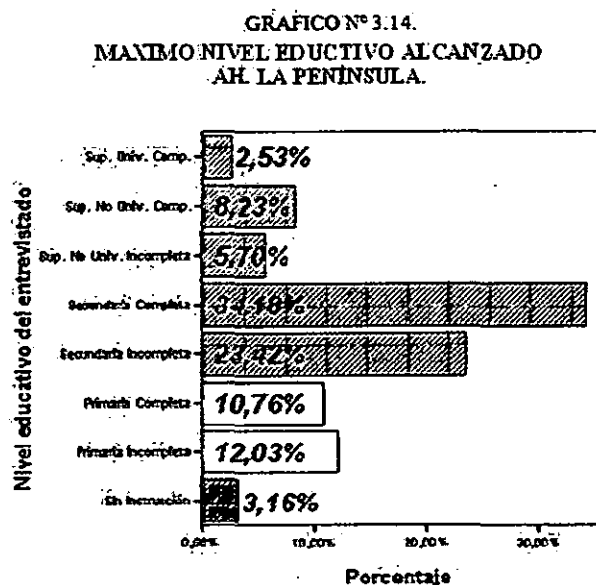


Fuente: Encuesta Socioeconómica AH. La Península - Piura
Elaboración: Propia

estudio. También se observaron edificaciones de cartón prensado y quincha, con 4.43% y, 0.63% respectivamente.

El material predominante en el techo de la vivienda, encontrándose que el 98.24% de las viviendas utilizan la calamina para este fin y el porcentaje restante (1.76%) poseen sólo cubiertas por bolsas y cartones.

2.3.1.3.4. Características de la Educación



El mayor porcentaje del máximo nivel educativo alcanzado por los habitantes del A.H. La Península es secundaria completa con 34.18% y secundaria incompleta con 23.42%, así lo muestra el Gráfico N° 3.14. Donde también indica que los pobladores fueron

capacitados en nivel superior técnico y universitario, de los cuales concluyeron el 8.23% y 2.53% respectivamente. Es necesario mencionar que además existen personas sin instrucción (3.16%).

Las Instituciones Educativas existentes en la zona son:

PRONEI	Programa de Educación Pre Escolar – A. H La Península Cristhian Anderson” – A. H Nuevo Horizonte
PRIMARIA	“José Gabriel Condorcanqui” – A.H Túpac Amaru “Virgen de Fátima” – A. H Fátima

2.3.1.3.5. Vías de Comunicación

Infraestructura Vial

Existe una vía de acceso principal al asentamiento humano es la Av. Francia que lo conecta directamente desde la Av. Circunvalación

Medios de Transporte

La Asociación de Mototaxisista Francia – Tallán

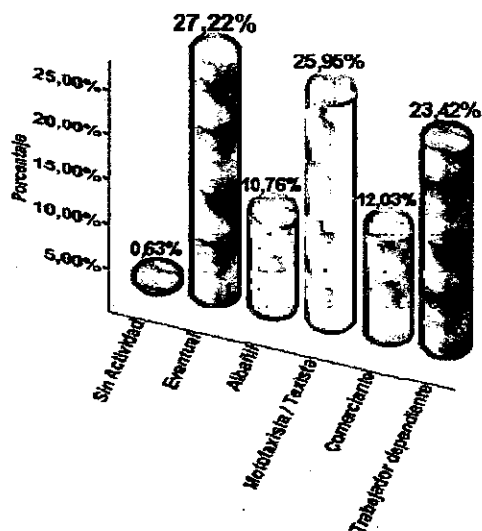
Asociación de Taxicolectivos Francia – Mercado Modelo

2.3.1.3.6. Principales Actividades Económicas del Área de Influencia del Proyecto y Niveles de Ingreso de la Población

El Gráfico N° 3.15., expone la actividad principal que desempeñan el(a) jefe(a) de familia, donde se destaca que el 27.22%, son trabajos eventuales, además de choferes de mototaxi y taxi con 25.95% del total de la muestra y sólo el 23.42% poseen trabajo dependiente. (la mayoría, conserjes de instituciones educativas, vigilantes, enfermeras y profesores).

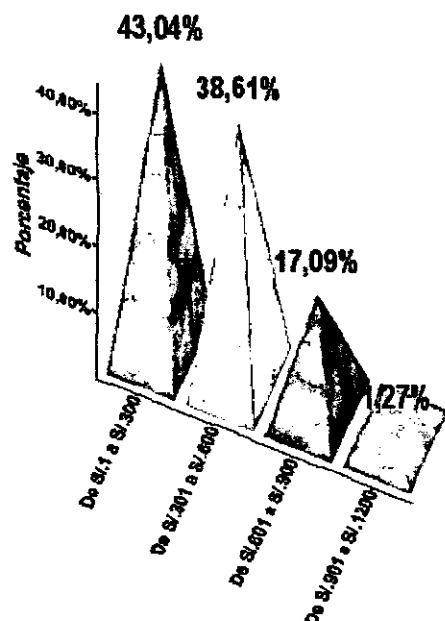
El 12.03% manifestaron trabajar como comerciantes y también como obreros de construcción civil, el 10.76%. Cabe señalar que existen jefes de familia que actualmente se encuentran sin actividad económica, principalmente por enfermedad.

GRAFICO N° 3.15.
ACTIVIDAD ECONÓMICA PRINCIPAL DEL JEFE DE FAMILIA
AH. LA PENÍNSULA.



Fuente: Encuesta Socioeconómica AH. La Península - Piura
Elaboración: Propia

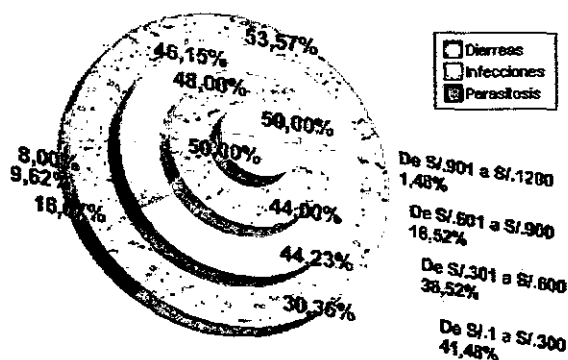
GRAFICO N° 3.16.
NIVEL DE INGRESOS DE TODOS LOS INTEGRANTES DE LA VIVIENDA
AH. LA PENÍNSULA.



Fuente: Encuesta Socioeconómica AH. La Península - Piura
 Elaboración: Propia

Los niveles de ingresos de todos los integrantes de una vivienda, fueron divididos como se muestra en el Gráfico N° 3.16., donde se presenta, que el 43.04% de los hogares cuentan como total de sus ingresos mensuales hasta un máximo de trescientos nuevos soles, demostrando su posición en el escala socioeconómica de nuestro país. De acuerdo a otros rangos de ingresos, el 38.61% manifiesta tenerlo entre S/.301 y S/.600 y el 17.09%, de S/.601 a S/.900. Solo el 1.27% de la población tiene ingresos de 901 hasta los 1200 nuevos soles.

GRAFICO N° 3.17.
NIVEL DE INGRESO FAMILIAR - PRINCIPALES ENFERMEDADES DE LOS NIÑOS
AH. LA PENÍNSULA - PIURA



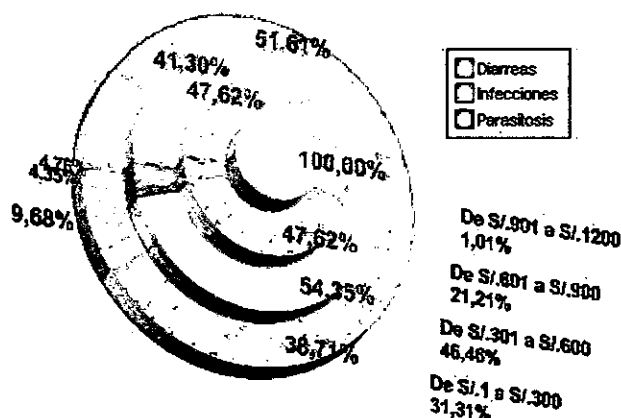
Fuente: Encuesta Socioeconómica AH. La Península - Piura
 Elaboración: Propia

Este gráfico muestra la distribución por ingreso familiar y su relación con la morbilidad principal en los niños del AH. La Península. Es así que en el menor estrato económico (cuyos ingresos son menores a S/.300, el 41%) las enfermedades con mayor incidencia son las diarreicas (53.57%), las infecciones respiratorias (30.36%) y parasitosis intestinal (16.07%).

Los pobladores cuyo ingreso es entre S/.301 y S/.600; tienen el mismo orden de las enfermedades

pero en 46.15%, 44.23% y 9.62% respectivamente. Existen además familias que tienen ingresos entre los S/.901 y S/.1200; donde se las enfermedades preponderantes en los menores son las diarreas y las infecciones en igual proporción.

GRAFICO N° 3.18.
NIVEL DE INGRESO FAMILIAR - PRINCIPALES ENFERMEDADES DE LOS ADULTOS
AH. LA PENÍNSULA - PIURA



Fuente: Encuesta Socioeconómica AH. La Península - Piura
 Elaboración: Propia

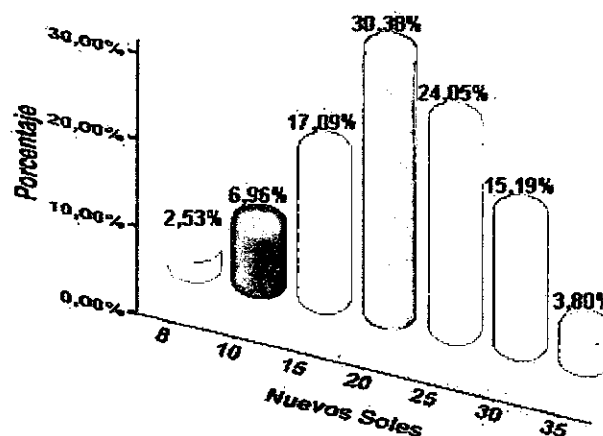
El Gráfico N° 3.18., muestra la relación de contingencia entre el nivel de ingreso familiar y la morbilidad en los adultos. Un aspecto importante que hay que señalar es que los adultos cuyos ingresos son menores a S/.300, tienden a enfermarse en mayor proporción (51.61%) por diarreas.

La morbilidad por parasitosis intestinal va en razón indirecta al nivel de ingreso familiar en los adultos encuestados en el asentamiento humano, se muestra entonces que se identificaron casos en 9.68% (menores a S/.300), llegando incluso a desaparecer en la categoría de S/.901 a S/.1200.

2.3.1.3.7. Predisposición al pago de tarifas de servicio

Al preguntar a la población por la disposición a pagar los servicios de saneamiento, el 27.22% afirmó que estaría dispuesto a pagar hasta 10 nuevos soles al mes, el 26.58% aseguró que podría pagar hasta S/.15.00, 20.89% S/.20 y el 8.23% podría pagar hasta 25%, por mencionados servicios.

GRAFICO N° 3.19.
DISPOSICIÓN DE PAGO DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO
AH. LA PENÍNSULA PIURA



Fuente: Encuesta Socioeconómica AH. La Península - Piura
 Elaboración: Propia

2.3.1.4. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

2.3.1.4.1. SITUACIÓN DEL SERVICIO

El AH. La Península sólo cuenta con disposición de agua por pilones (11)

Análisis Físico, Químico y Microbiológico de agua del Pozo Los Polvorines⁶¹

Los parámetros establecidos en el estudio, se encuentran dentro de los límites máximo permisibles referenciales (SUNASS), a excepción de los cloruros que sobrepasan el nivel establecido por ser agua subterránea.

TABLA N° 3.6.
ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE AGUA - POZO LOS POLVORINES

Desde 1er trimestre de 2006 hasta 2do trimestre de 2008

PARÁMETRO FÍSICO-QUÍMICO	LMP*	PERIODOS									
		2006				2007				2008	
pH	8.5	7.58	7.58	7.97	7.94	7.89	8.03	8.03	7.96	7.89	7.56
TURBIEDAD	5	0.48	0.6	0.48	0.41	0.58	0.34	0.34	0.54	0.58	0.61
DUREZA TOTAL	500	150	150	150	150	180	180	180	170	170	170
CLORUROS	250	338	338	338	338	362.3	362.3	362.3	347	347	347
CONDUCTIVIDAD	1500	1320	1303	1304	1410	1314	1316	1309	1301	1314	1315
NITRATOS	50	0.36	0.36	0.36	0.36	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219
COLOR	20	4	4	4	4	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
SULFATOS	250	68	68	68	68	60.2	60.2	60.2	58.9	58.9	58.9
Fe	0.3	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Mn	0.2	0.003	0.003	0.003	0.003	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
As	0.1	0.005	0.005	0.005	0.005	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
MICROBIOLÓGICO											
Coliformes Totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Colif.s termo tolerantes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Equipo funcional de control de calidad EPS Grau S.A.

* Límites máximo permisibles referenciales según oficio circular N° 677-2000/SUNASS-INF

⁶¹ Equipo funcional de control de calidad - EPS Grau S.A.- 2008

2.3.1.4.2. SITUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

La Fuente de abastecimiento es subterránea: Pozo Los Polvorines

Horas de funcionamiento: 6 horas al día

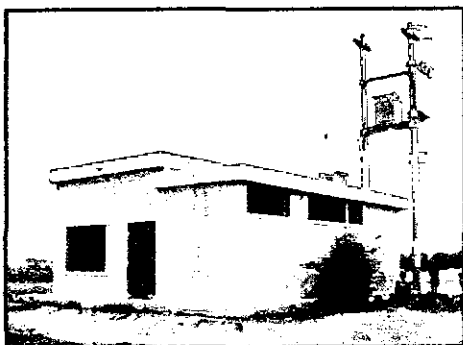
Caudal de captación: 33 (l.p.s.)

Producción: 713

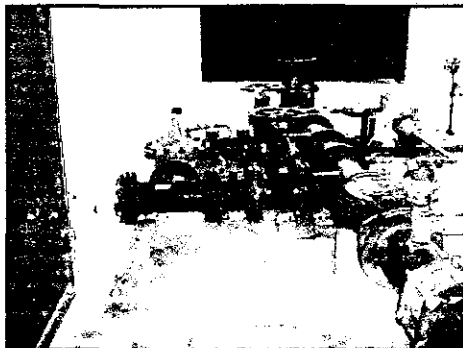
Año de fabricación

Total de Pilonos: 11 (once)

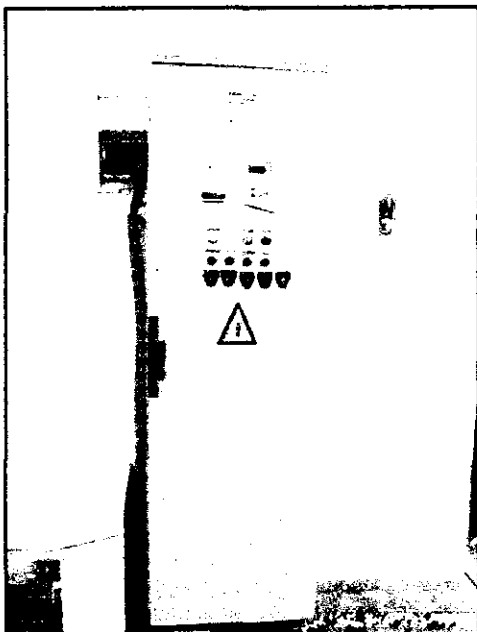
**FOTOGRAFÍA N° 03
CASETA DE BOMBEO**



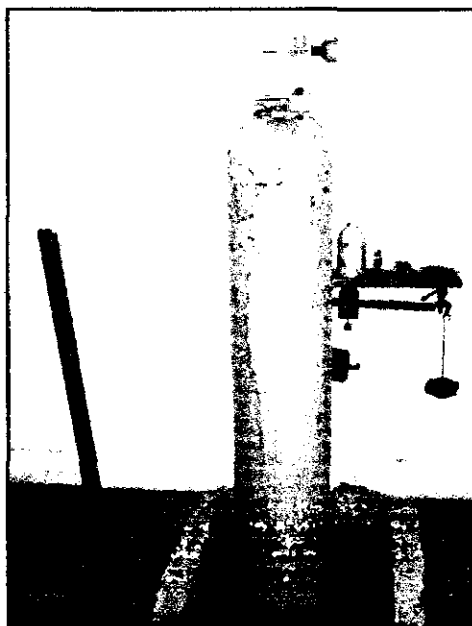
**FOTOGRAFÍA N° 04
LINEA DE DESCARGA**



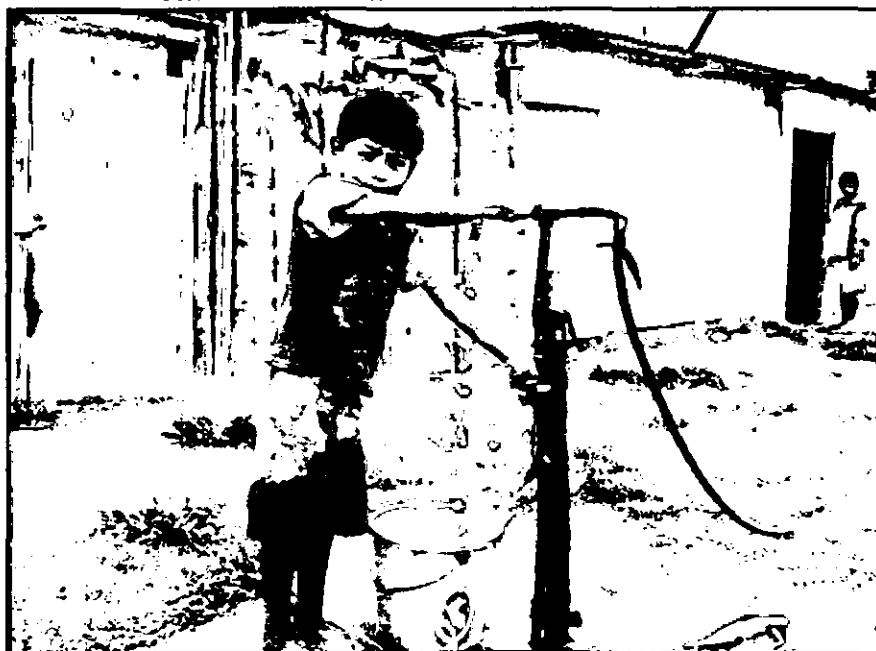
**FOTOGRAFÍA N° 05
TABLERO DE CONTROL**



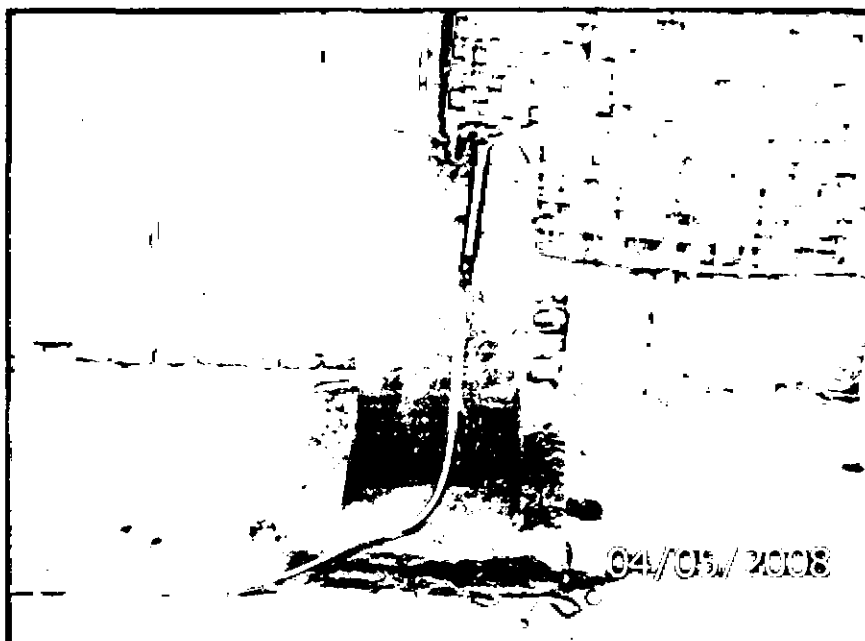
**FOTOGRAFÍA N° 06
BALON DE CLORO-GAS**



FOTOGRAFÍA N° 07
NIÑO RECOGIENDO AGUA DE PILON



FOTOGRAFÍA N° 08
PILON DE AGUA



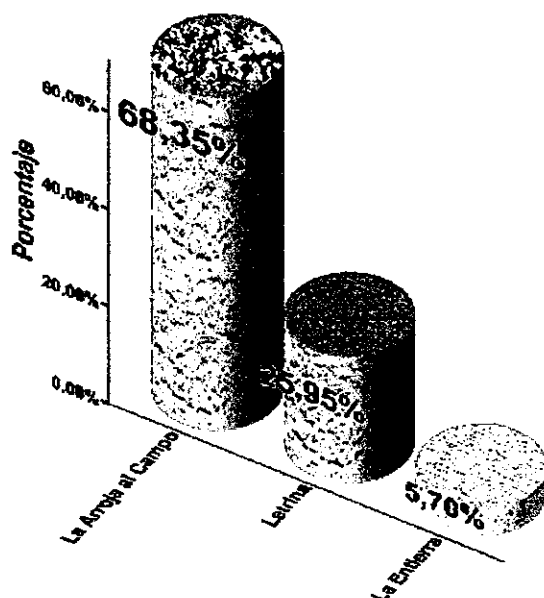
2.3.1.5. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO

2.3.1.5.1. SITUACIÓN DEL SERVICIO

No existe sistema de alcantarillado sanitario en la zona de estudio.

2.3.1.5.2. SITUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

GRÁFICO N° 3.10.
DISPOSICIÓN DE EXCRETAS
AH. LA PENINSULA PIURA



Fuente: Encuesta Socioeconómica AH. La Península - Piura
Elaboración: Propia

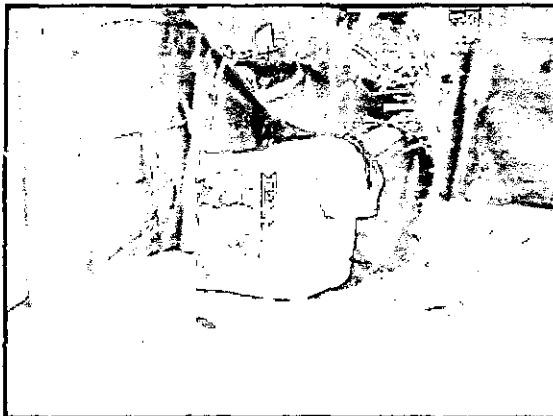
Sólo el 25.95% de las viviendas posee una letrina y el 68.35% arrojan sus excretas en zonas aledañas. Es preciso señalar que las viviendas que cuentan con letrinas, evacuan sus aguas servidas en las calles de La Península, siendo ello un peligro de salud latente.

FOTOGRAFIA N° 09

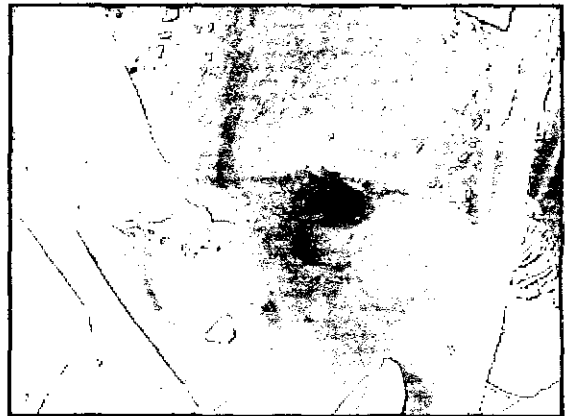
INTERIOR DE LETRINA



FOTOGRAFÍA N° 10
EXTERIOR DE LETRINA



FOTOGRAFÍA N° 11
INTERIOR DE LETRINA



FOTOGRAFÍA N° 06
LETRINA CON PRESENCIA DE
ANIMALES DOMÉSTICOS



FOTOGRAFÍA N° 07
AGUAS SERVIDAS VERTIDAS
AL EXTERIOR DE LAS VIVIENDAS



2.3.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS

2.3.2.1. PROBLEMA CENTRAL

El problema central que originó el Proyecto, es Alta incidencia de enfermedades diarreicas agudas y parasitosis intestinal en el AH. La Península - Piura (ver Gráfico N° 3.11: Árbol de Causas y Efectos).

Las enfermedades diarreicas agudas y la parasitosis intestinal ocupan un lugar preponderante entre los casos tratados en el Centro de Salud Consuelo de Velasco donde acuden los pobladores del AH. La Península (Tabla N° 3.5), esta situación afecta significativamente a los pobladores por cuanto ocasiona gastos en tratamientos y curaciones, empeorando así la situación de pobreza en que se encuentran estos habitantes.

2.3.2.2. CAUSAS DEL PROBLEMA

Las principales causas son:

2.3.2.2.1. El deficiente servicio de agua potable, fundamentalmente por la reducida cobertura de agua potable, la carencia del tratamiento del agua consumida y la alta vulnerabilidad por riesgo de inundación.

2.3.2.2.2. La inapropiada disposición de excretas, aguas servidas ya que los desagües domésticos son encausados en su mayoría en las calles de la zona y la alta vulnerabilidad por riesgo de inundación.

2.3.2.2.3. Inadecuadas prácticas de higiene, debido a la carencia de educación sanitaria.

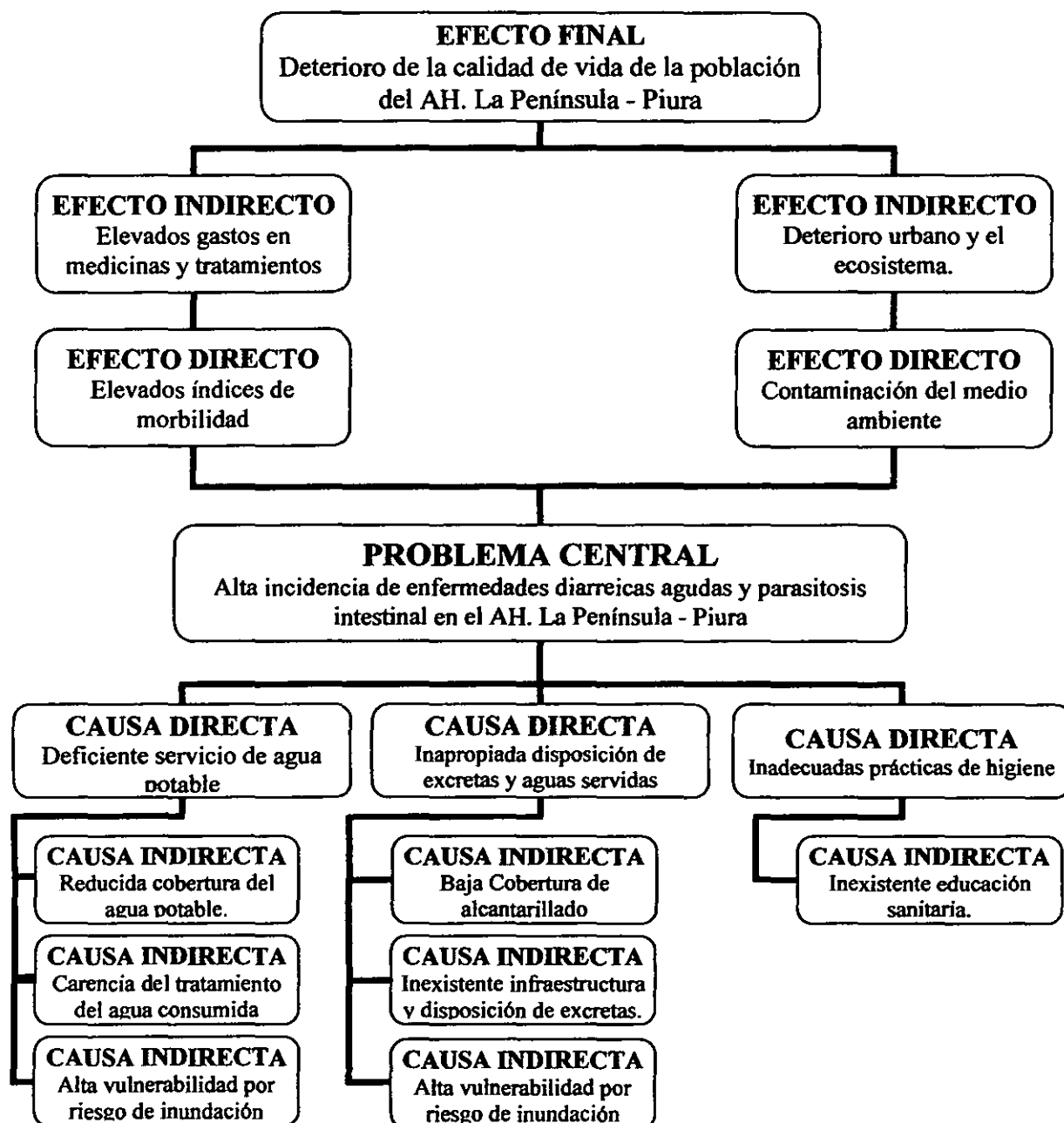
2.3.2.3. EFECTOS DEL PROBLEMA

2.3.2.3.1. Elevados índices de morbilidad, lo que ocasiona elevados gastos a los pobladores del AH. La Península en medicinas y tratamientos hospitalarios y así agudizando la calidad de vida de esa población.

2.3.2.3.2. Contaminación del medio ambiente, que origina un preocupante deterioro urbano y del ecosistema, llevando a decremento de la calidad de vida de los habitantes en mencionada zona.

2.3.2.4. ÁRBOL DE CAUSAS Y EFECTOS

GRAFICO N° 3.11.
ARBOL DE CAUSAS Y EFECTOS
A.H. LA PENINSULA



Fuente: Asamblea General del AH. La Península
Elaboración: Propia

2.3.3. OBJETIVO DEL PROYECTO

2.3.3.1. OBJETIVO CENTRAL

El Objetivo central del proyecto es disminuir la incidencia de enfermedades diarreicas agudas y parasitosis intestinal en el AH. La Península del distrito de Piura (Gráfico N° 3.12.)

2.3.3.2. MEDIOS PARA ALCANZAR EL OBJETIVO CENTRAL

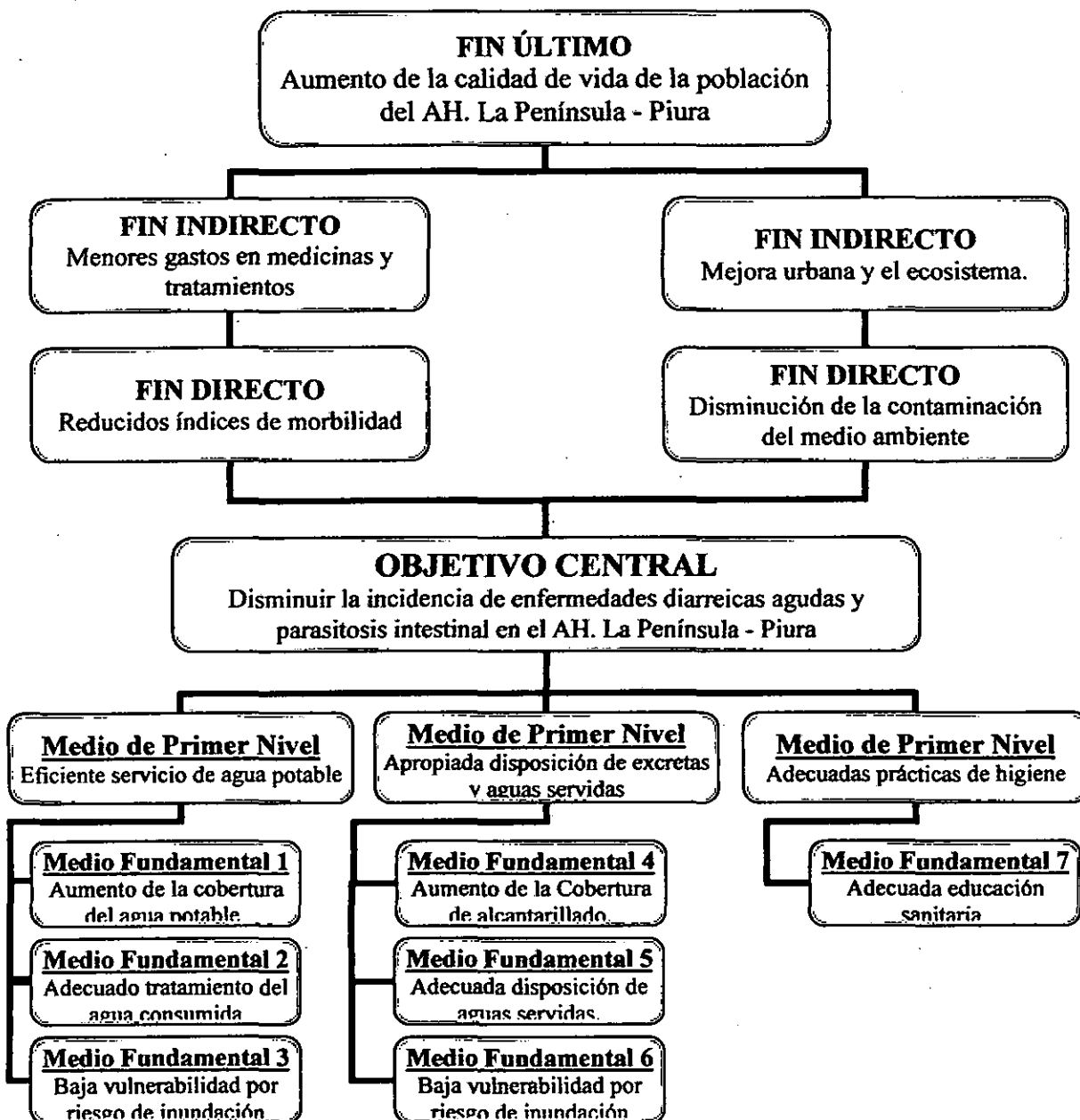
- b.1. Implementar servicio y mejorar la calidad del líquido elemento, el cual se realizará con la instalación del sistema de agua potable
- b.2. Implementar Sistema de alcantarillado sanitario.
- b.3. Superar las barreras socioculturales del uso del agua y el alcantarillado, logrando adecuadas prácticas de higiene, basadas fundamentalmente con la existencia de educación sanitaria

2.3.3.3. CONSECUENCIAS POSITIVAS QUE GENERAN EL PROYECTO

- c.1. Reducir los índices de morbilidad, que disminuye los gastos en medicinas y tratamientos hospitalarios, con lo cual se aumentará la calidad de vida de la población.
- c.2. Disminución de la contaminación del medio ambiente, cuyo impacto será la mejora urbana y del ecosistema, teniendo como fin final la reducción de la pobreza en el AA.HH. La Península del distrito de Piura.

2.3.3.4. ÁRBOL DE MEDIOS Y FINES

GRAFICO N° 3.12.
ARBOL DE MEDIO Y FINES
AA.HH. LA PENINSULA



Fuente: Asamblea General del AH. La Península
Elaboración: Propia

2.3.4. DESCRIPCION TECNICA DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS

Para dar solución al problema se ha planteado tanto para el sistema de agua potable como para el alcantarillado las siguientes alternativas:

TABLA N° 3.7.
ALTERNATIVAS PLANTEADAS

ALTERNATIVA N° 01	ALTERNATIVA N° 02
1 SISTEMA DE AGUA POTABLE 2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO 2.1. Redes de recolección de aguas servidas condominial 2.2. Cámara de Bombeo 2.3. Línea de Impulsión 2.4. Capacitación para el uso del sistema condominial 3 EDUCACIÓN SANITARIA	1 SISTEMA DE AGUA POTABLE 2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO 2.1. Redes de recolección de aguas servidas tradicional 2.2. Cámara de Bombeo 2.3. Línea de Impulsión 3 EDUCACIÓN SANITARIA

2.3.4.1. ALTERNATIVA N° 01

2.3.4.1.1. PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE

La alternativa sigue siendo la misma alternativa planteada inicialmente:

1.- Instalación de Redes de Agua Potable Ø 110 mm (4"), en el A.H. La Península – del Distrito de Piura.

- Se realizara excavación a 1.5 mt en una longitud de 1784.78 mt, para la instalación de tubería de PVC Ø 4" 8110 mm).
- Se instalara TEES, CRUZ, VALVULAS COMPUERTAS, los cuales estarán anclados en cada cambio de dirección.
- Se instalaran 287 conexiones domiciliaria, las cuales incluyen excavación, relleno, eliminación de material excedente, caja marco y tapa normalizada, así como medidor y sus accesorios.

- **2.3.4.1.2. PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO**

Esta alternativa plantea un sistema de recolección condominial mixta, el cual es por gravedad ubicado en la vereda o jardín, siendo el agua servida derivada hacia una cámara de bombeo de aguas servidas proyectada, de la cual se bombeara directo hacia la Cámara de Bombeo Sur Medio.

A) Redes de recolección de aguas servidas condominial

- Se proyecta la instalación de 2,520ml. de tubería de PVC. distribuidos al eje de cada calle del sector de estudio y que sus diámetros serán de 160mm, se detalla a continuación:
 - Tub. Ø 160mm. = 2520.00 ml.
- Se construirán 50 buzones que varían de 0.60m. hasta 2.00m. de profundidad.
- Se instalaran 287 conexiones domiciliarias de desagüe las cuales incluyen excavación, relleno y compactación, eliminación de desmonte.

B). Cámara de Bombeo Proyectada

- Las cámaras de bombeo son estructuras de concreto armado, conformadas por tres compartimentos;
 - Cámara de ingreso; recinto pequeño de un extremo de la cámara, en cuya parte inferior se instalará la tubería de ingreso.
 - Cámara húmeda, donde se instalarán las bombas con sus mecanismos de regulación e izaje, ancladas al fondo, este es el compartimiento central más grande.
 - Cámara de válvulas, donde se instalará la tubería de salida o impulsión ubicada en la parte superior del extremo opuesto a la cámara de ingreso.
- La cimentación será reforzada con malla de $\frac{1}{2}" @ 0.20$. Para el cimientto se utilizará concreto clase 5 y exteriormente correspondiendo al piso de la plataforma de carga y descarga se utilizará concreto clase 4 hasta 0.30m sobre el cimientto.
- La losa de fondo se reforzará con malla superior de $\frac{1}{2}" @ 0.20$ y malla inferior de $\frac{5}{8}" @ 0.17$, anclados a la base existen dos

dados de concreto armado de 0.50 x 0.50 x 0.50 m con canastilla ½" @ 0.10.

- **Contara con servicios Higiénicos,**
- **El equipamiento de la cámara comprende la instalación de 02 bombas sumergibles con un caudal de impulsión total de 22 l/s, con una potencia de 7.30 HP y una altura dinámica total de 10.49 m.**
- **Instalación de rejas mecánicas, e Instalación de sistema de rejillas de tipo canasto de vástago largo para su izamiento con la presencia de una rejilla auxiliar para el mantenimiento propio de cámara de rejas.**
- **Instalación de riel con su respectiva polea y cadena que permitirán el montaje y desmontaje de las bombas sumergibles.**
- **Instalación de una compuerta metálica para interrumpir el flujo de agua hacia la cámara de bombeo.**
- **Instalación de un tablero electrónico para las tres bombas Soft Starter**

- Tendido de red primaria aérea de 0.790 Km
- El sistema de Medición en media tensión se diseña en la primera estructura luego del punto de entrega; con trafomix con transformación de corriente de 15/5 amperios, tensión 10,0 kV
- Instalación de dos extractores de gases 230V, 60Hz
- Cerco perimétrico, con muros de ladrillo confinado con vigas y columnas de concreto armado de altura 2.60 m. en una longitud de 70 ml.

C. Línea de impulsión Cámara – Lagunas de estabilización San Martin

Esta línea impulsará las aguas servidas desde la cámara de bombeo hacia las Cámara sur Medio.

- Instalación de línea de impulsión con tubería de material PVC Ø200mm clase 7.5 NTP 4422. L= 760 MT
- Instalación de 6 codos Ø200mm de 90°

D. Plan de Capacitación Comunal en para el uso del sistema condominial

Asistencia Técnica y Capacitación

Se fortalece capacidades y habilidades en los temas de: operación y mantenimiento de los sistemas implementados y educación sanitaria.

- **Preinversión:** Sensibilización y motivación.

Sesiones de “Motivación e información para la acción”.

- **Inversión:** Operación y mantenimiento del sistema.

Talleres

- ✓ Módulo 1: Instrumentos de gestión.
- ✓ Módulo 2: Instrumentos de planificación.
- ✓ Módulo 3: Procesos constructivos sistema de agua y alcantarillado.

- **Post inversión:** Fortalecer habilidades y destrezas

Sesiones

- ✓ Sesión 1: Solución de problemas frecuentes en operación y mantenimiento.
- ✓ Sesión 2: Derechos y responsabilidades de actores en salud de la población.

2.3.4.1.3. EDUCACIÓN SANITARIA

Conforman el público objetivo final de los procesos desarrollados a través de los ejes temáticos de capacitación y educación y comunicación sanitaria, con ellas se desarrollan actividades de información, educación y comunicación adecuadas al perfil social, cultural y epidemiológico con el propósito de fortalecer y desarrollar prácticas saludables.

2.3.4.2. ALTERNATIVA N° 02

2.3.4.2.1. PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE

La alternativa de solución para el sistema de agua potable obedece a un estudio técnicamente factible siendo la siguiente:

1.- Instalación de Redes de Agua Potable Ø 110 mm (4"), en el A.H. La Península – del Distrito de Piura.

- Se realizara excavación a 1.5 mt en una longitud de 1784.78 mt, para la instalación de tubería de PVC Ø 4" 8110 mm).
- Se instalara TEES, CRUZ, VALVULAS COMPUERTAS, los cuales estarán anclados en cada cambio de dirección.

- Se instalaran 287 conexiones domiciliaria, las cuales incluyen excavación, relleno, eliminación de material excedente, caja marco y tapa normalizada, así como medidor y sus accesorios.

2.3.4.2.2. PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Esta alternativa plantea un sistema de recolección tradicional, el cual es por gravedad en el eje de las calles, siendo el agua servida derivada hacia una cámara de bombeo de aguas servidas proyectada, de la cual se bombeara directo hacia la Cámara de Bombeo Sur Medio.

A. Redes de recolección de aguas servidas tradicional

- Se proyecta la instalación de 1,557ml. de tubería de PVC. distribuidos al eje de cada calle del sector de estudio y que sus diámetros serán de 200mm, se detalla a continuación:
 – Tub. Ø 200mm. = 1,557.00 ml.
- Se construirán 31 buzones que varían de 1.20m. hasta 4.00m. de profundidad.
- Se instalaran 287 conexiones domiciliarias de desagüe las cuales incluyen excavación, relleno y compactación, eliminación de desmonte.

B. Cámara de Bombeo Proyectada

- Las cámaras de bombeo son estructuras de concreto armado, conformadas por tres compartimentos;
 - Cámara de ingreso; recinto pequeño de un extremo de la cámara, en cuya parte inferior se instalará la tubería de ingreso.
 - Cámara húmeda, donde se instalarán las bombas con sus mecanismos de regulación e izaje, ancladas al fondo, este es el compartimiento central más grande.
 - Cámara de válvulas, donde se instalará la tubería de salida o impulsión ubicada en la parte superior del extremo opuesto a la cámara de ingreso.
- La cimentación será reforzada con malla de $\frac{1}{2}$ " @ 0.20. Para el cimientto se utilizará concreto clase 5 y exteriormente correspondiendo al piso de la plataforma de carga y descarga se utilizará concreto clase 4 hasta 0.30m sobre el cimientto.
- La losa de fondo se reforzará con malla superior de $\frac{1}{2}$ " @ 0.20 y malla inferior de $\frac{5}{8}$ " @ 0.17, anclados a la base existen dos dados de concreto armado de 0.50 x 0.50 x 0.50 m con canastilla $\frac{1}{2}$ " @ 0.10.

- Contara con servicios Higiénicos,

- El equipamiento de la cámara comprende la instalación de 02 bombas sumergibles con un caudal de impulsión total de 22 l/s, con una potencia de 7.30 HP y una altura dinámica total de 10.49 m.

- Instalación de rejas mecánicas, e Instalación de sistema de rejillas de tipo canasto de vástago largo para su izamiento con la presencia de una rejilla auxiliar para el mantenimiento propio de cámara de rejas.

- Instalación de riel con su respectiva polea y cadena que permitirán el montaje y desmontaje de las bombas sumergibles.

- Instalación de una compuerta metálica para interrumpir el flujo de agua hacia la cámara de bombeo.

- Instalación de un tablero electrónico para las tres bombas Soft Starter

- Tendido de red primaria aérea de 0.790 Km

- El sistema de Medición en media tensión se diseña en la primera estructura luego del punto de entrega; con trafomix con transformación de corriente de 15/5 amperios, tensión 10,0 kV
- Instalación de dos extractores de gases 230V, 60Hz
- Cerco perimétrico, con muros de ladrillo confinado con vigas y columnas de concreto armado de altura 2.60 m. en una longitud de 70 ml.

C. Línea de impulsión Cámara – Lagunas de estabilización San Martin

Esta línea impulsará las aguas servidas desde la cámara de bombeo hacia las Cámara sur Medio.

- Instalación de línea de impulsión con tubería de material PVC Ø200mm clase 7.5 NTP 4422. L= 1,443 MT
- Instalación de 2 codos Ø200mm de 90° y 45°

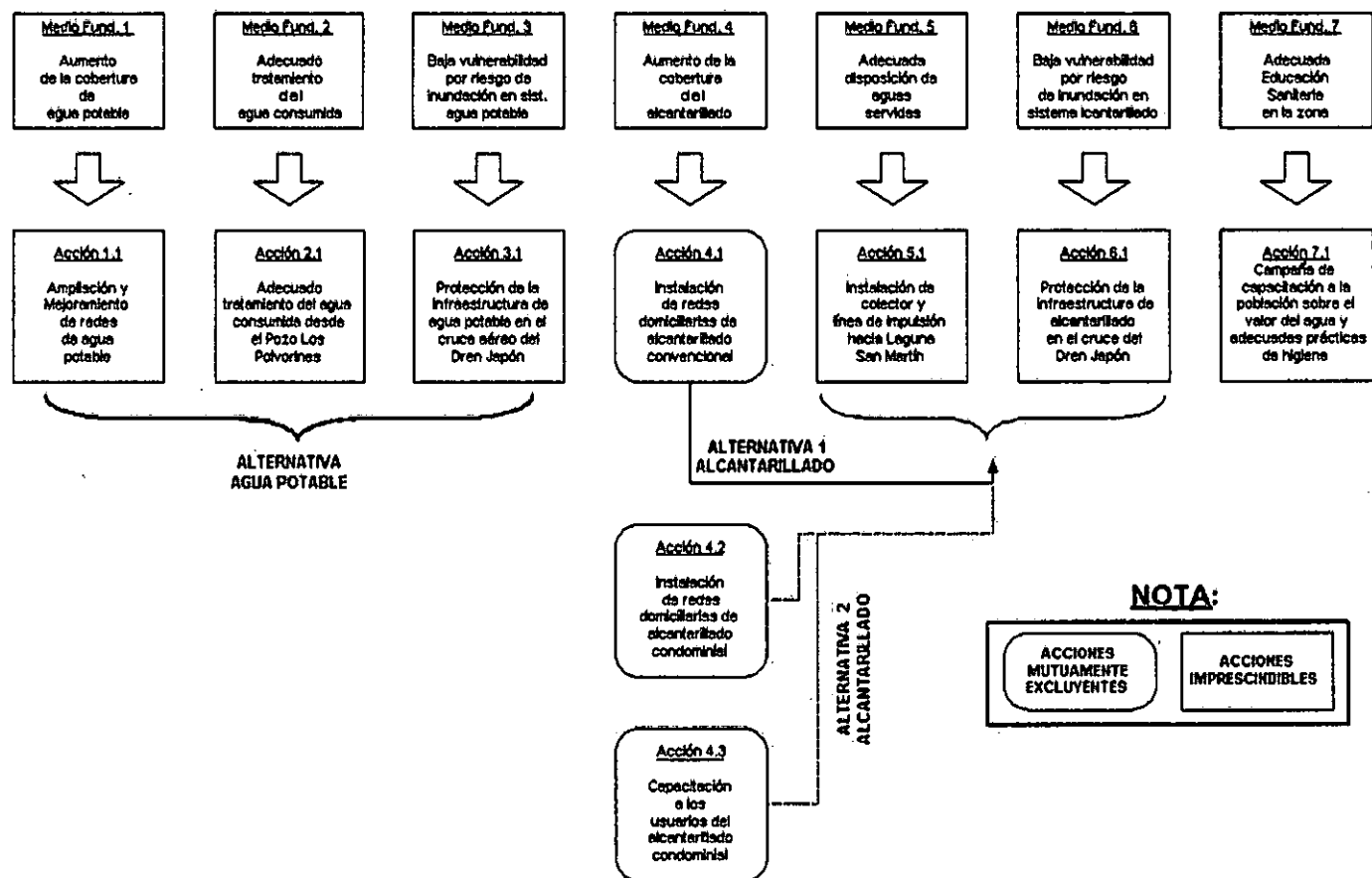
2.3.4.2.3. EDUCACIÓN SANITARIA

Conforman el público objetivo final de los procesos desarrollados a través de los ejes temáticos de capacitación y educación y comunicación sanitaria, con ellas se desarrollan actividades de información, educación y comunicación adecuadas al perfil social, cultural y epidemiológico con el propósito de fortalecer y desarrollar prácticas saludables.

2.3.4.1. ANALISIS DE LOS MEDIOS FUNDAMENTALES

GRAFICO N° 3.13.

ANÁLISIS DE LOS MEDIOS FUNDAMENTALES AH. LA PENINSULA DEL DISTRITO DE PIURA



2.4. FORMULACION

2.4.1.HORIZONTE DEL PROYECTO

El periodo de diseño que se está recomendando para la ampliación y mejoramiento del servicio es de 20 años de vida útil. Debido a que los proyectos de saneamiento (agua potable y alcantarillado) se realizan a excepción de los otros a esos años por el tiempo de vida de las infraestructuras son mayores (veinte años) de acuerdo a lo establecido además al Ministerio de Economía y Finanzas.

2.4.2.ANALISIS DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE

2.4.2.1. ANALISIS DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE

Determinar la demanda agregada de la población en cuanto a Agua Potable y Alcantarillado

Establecer el balance oferta y demanda($O - F$) y estimar el déficit de Agua potable y Alcantarillado ($Ap - A$)

- La finalidad es determinar la cantidad consumida de agua potable por tipo de usuario (doméstico, comercial, social y estatal)
- En el caso del consumo doméstico el análisis se realiza a nivel per cápita, por familia y agregado de la localidad

- Luego el análisis de la demanda actual se realiza su proyección en el tiempo.

Se realizará el análisis de la demanda del sector afectado, con los cuales se realizarán las respectivas proyecciones.

Estudio de mercado para el análisis de la demanda del Sector afectado

Población al año 2008 : 1455 habitante

Tasa de crecimiento promedio anual : 2.45%⁶²

Habitantes por vivienda : 5.07 hab/vivienda⁶³

Pérdidas físicas año 1 al 20 : 48.80% a 30%

Coberturas de Servicio de Agua potable:

Año 0 : 0%

Año 20: 98%

Micro medición:

Año 0 : 0%

Año 20: 100%

Los resultados sobre demanda proyectada de agua potable se muestran a continuación: (mas detalles se muestran en los anexos)

⁶² Oficio N° 097-2008/SUNASS-120

⁶³ Oficio N° 097-2008/SUNASS-120

Cuadro N° 4.1.

Datos para determinar la demanda del agua potable

AÑO	COBERTURA AGUA (%)	PÉRDIDAS DE AGUA (%)	MICROMEDICION (%)
0 (*)	0.0%	0.0%	0.0%
1	100%	48.80%	100%
2	100%	48.00%	100%
3	100%	47.00%	100%
4	100%	46.00%	100%
5	100%	45.00%	100%
6	100%	44.00%	100%
7	100%	43.00%	100%
8	100%	42.00%	100%
9	100%	41.00%	100%
10	100%	40.00%	100%
11	100%	39.00%	100%
12	100%	38.00%	100%
13	100%	37.00%	100%
14	100%	36.00%	100%
15	100%	35.00%	100%
16	100%	34.00%	100%
17	100%	33.00%	100%
18	100%	32.00%	100%
19	100%	31.00%	100%
20	100%	30.00%	100%

Cuadro N° 4.2.

Resultados de la Demanda de Agua Potable

AÑO	HORIZONTE	POBLACION	DEMANDA AGUA							DEMANDA VOL. ALIMAC. (m3)
			SUB TOTAL CONSUMO PILETAS	TOTAL	Caudal promedio			Caudal máximo diario	Caudal máximo horario	
					litro	litro	m3/día			
2008	0	1,455	66,010	66,010	66,010	0.76	24,094	0.99	1.38	67
2009	1	1,491	0	204,216	398,859	4.62	145,584	6.00	8.31	154
2010	2	1,527	0	209,023	401,967	4.65	146,718	6.05	8.37	155
2011	3	1,565	0	214,516	404,747	4.68	147,733	6.09	8.43	155
2012	4	1,603	0	219,323	406,153	4.70	148,246	6.11	8.46	156
2013	5	1,642	0	225,617	410,213	4.75	149,728	6.17	8.55	157
2014	6	1,682	0	231,110	412,697	4.78	150,634	6.21	8.60	157
2015	7	1,724	0	236,604	415,094	4.80	151,509	6.25	8.65	158
2016	8	1,768	0	242,555	418,198	4.84	152,642	6.29	8.71	159
2017	9	1,809	0	249,612	423,410	4.90	154,545	6.37	8.82	160
2018	10	1,853	0	255,305	425,509	4.92	155,311	6.40	8.86	161
2019	11	1,899	0	262,172	429,790	4.97	156,673	6.47	8.95	162
2020	12	1,945	0	268,352	432,826	5.01	157,981	6.51	9.02	163
2021	13	1,993	0	275,333	437,037	5.06	159,518	6.58	9.10	164
2022	14	2,042	0	282,200	440,937	5.10	160,942	6.63	9.19	165
2023	15	2,092	0	289,524	445,422	5.16	162,579	6.70	9.28	166
2024	16	2,143	0	296,391	449,077	5.20	163,913	6.76	9.36	167
2025	17	2,196	0	303,258	452,623	5.24	165,208	6.81	9.43	168
2026	18	2,249	0	310,811	457,075	5.29	166,832	6.88	9.52	169
2027	19	2,305	0	318,364	461,398	5.34	168,410	6.94	9.61	170
2028	20	2,361	0	325,918	465,597	5.39	169,943	7.01	9.70	171

2.4.2.1.1. Cálculo de la población futura

Para el cálculo de la población futura se aplicará la siguiente expresión:

$$Pob_t = Pob_m \times (tasa \text{ de crecimiento} + 1)^t$$

Tasa = La tasa de crecimiento poblacional correspondiente a la tasa de la región Piura.

La población estimada al horizonte del proyecto es

**Cuadro No. 4.3.
Población de la Zona Afectada**

Zona de Estudio	Viviendas Beneficiarias		Viviendas Beneficiarias futuras	
	Directos	Indirectos	Directos	Indirectos
La Península	287.00		466	
Jesus de Nazareth		455.00		738
Los Robles		151.00		245
Nuevo Horizonte		134.00		217
Polvorines		1,684.00		2,733
Parcial	287.00	2,424.00	466	3,933
Total de Lotes al 2008	2,711.00		4,399	

Fuente: Proyección de la Población en base al método geométrico

2.4.2.1.2. Cálculo de la población servida

Agua potable

Se ha considerado una tasa de crecimiento de 2.45%, (oficio N° 097-2008/SUNASS)

Tomando como base la población actual servida, se ha proyectado el crecimiento de la población que contará con el Servicio a partir del inicio de la operación del proyecto hasta el horizonte del proyecto (año 2028).

Se ha considerado que al final del horizonte del proyecto se logrará que la población total servida cuente con el 98% del servicio de agua potable, se cuente con 98% de micromedición y para el Servicio de Alcantarillado será del 90%. No se ha considerado para los años siguientes abastecer de agua a través del sistema con piletas públicas.

Cuadro No. 4.4.
Población Futura Directa e indirecta para determinar la
Demanda de Agua Potable

DEMANDA DE AGUA POTABLE		
Zona de Estudio	Poblacion Futura	
	Directos	Indirectos
La Península	2,361.18	
Jesus de Nazareth		3,743.33
Los Robles		1,242.29
Nuevo Horizonte		1,102.43
Polvorines		13,854.45
Parcial	2,361.18	19,942.51
Total de Lotes al 2008	22,303.69	

2.4.2.1.3. Dotaciones

Para el cálculo de la demanda del sistema se ha considerado los consumos medios de los diferentes usuarios clasificados como domésticos I y II, Comercial, estatal y social, información obtenida de consumos medios de usuarios del Plan Maestro año 2004, de la EPS Grau S.A.

En el sistema actual se estima la pérdida de agua en un 48.80% (estimado considerando la información alcanzada por el Área de Planificación de la EPS GRAU S.A. y considerando que la zona no tiene y no necesita reservorio, se proyecta su reducción a 30% al final del periodo proyectado (20 años).

La proyección de la demanda de agua se ha estimado en base a las condiciones actuales del servicio. La dotación es de 196.50 lt/habitantes/día.

2.4.2.1.4. Conexiones Domiciliarias

La proyección de las conexiones domiciliarias se calcula a través del cociente entre el número de población servida proyectada y el número de personas por conexión (5.07 habitantes)

2.4.2.1.5. Producción de Agua

La producción de agua potable se calcula con base a la demanda diaria máxima incluido las pérdidas, es decir el caudal promedio multiplicado por el factor de demanda diaria

2.4.2.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE ALCANTARILLADO

La finalidad es determinar los volúmenes de desagüe

Población al año 2008 : 1455 habitante

Tasa de crecimiento promedio anual : 2.45%⁶⁴

Habitantes por vivienda : 5.07 hab/vivienda⁶⁵

Pérdidas físicas año 1 al 20 : 30.00% (pérdidas físicas estimadas teniendo en consideración sectores proyectados)

Coberturas de Servicio de Alcantarillado

: Año 0 : 0% Año 20: 100%

Cuadro N° 4.5.
Beneficiarios Directos e Indirectos para determinar la
Demanda de Alcantarillado

DEMANDA DE ALCANTARILLADO		
Zona de Estudio	Poblacion Futura	
	Directos	Indirectos
La Península	2,361.18	
Jesus de Nazareth		3,743.33
Los Robles		1,242.29
Nuevo Horizonte		1,102.43
Parcial	2,361.18	6,088.06
Total de Lotes al 2008	8,449.24	

Los resultados sobre la demanda de alcantarillado se muestran en el cuadro siguiente:

⁶⁴ Oficio N° 097-2008/SUNASS-120

⁶⁵ Oficio N° 097-2008/SUNASS-120

Cuadro N° 4.6.

Información para proyectar la demanda de Alcantarillado

AÑO	POBLACION TOTAL	COBERTURA (%)	POB. SERVIDA C/CONEXION (hab)	NUMERO DE CONEXIONES					
				DOMESTICO	COMERCIAL	INDUSTRIAL	ESTATAL	SOCIAL	TOTAL
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Actual	1,455	0.0%	0	0	0	0	0	0	0
1	1,491	100.0%	1,491	291.0	1	0.0	1.0	1.0	294
2	1,527	100.0%	1,527	298	1	0.0	1.0	1.0	301
3	1,565	100.0%	1,565	306	1	0.0	1.0	1.0	309
4	1,603	100.0%	1,603	313	1	0.0	1.0	1.0	316
5	1,642	100.0%	1,642	320	2	0.0	1.0	1.0	324
6	1,682	100.0%	1,682	328	2	0.0	1.0	1.0	332
7	1,724	100.0%	1,724	336	2	0.0	1.0	1.0	340
8	1,766	100.0%	1,766	343	2	0.0	1.0	2.0	348
9	1,809	100.0%	1,809	351	2	0.0	2.0	2.0	357
10	1,853	100.0%	1,853	359	2	0.0	2.0	2.0	365
11	1,899	100.0%	1,899	369	2	0.0	2.0	2.0	375
12	1,945	100.0%	1,945	378.0	2	0.0	2.0	2.0	384
13	1,993	100.0%	1,993	386	3	0.0	2.0	2.0	393
14	2,042	100.0%	2,042	396	3	0.0	2.0	2.0	403
15	2,092	100.0%	2,092	405	3	0.0	2.0	3.0	413
16	2,143	100.0%	2,143	415	3	0.0	2.0	3.0	423
17	2,196	100.0%	2,196	425	3	0.0	2.0	3.0	433
18	2,249	100.0%	2,249	436	3	0.0	2.0	3.0	444
19	2,305	100.0%	2,305	447	3	0.0	2.0	3.0	455
20	2,361	100.0%	2,361	458	3	0.0	2.0	3.0	466

Fuente: Estadísticas de la EPS Grau S.A.

Cuadro No. 4.7.
Resultados demanda de Alcantarillado
AH LA PENINSULA

VOLUMEN DESAGUE			
Caudal promedio			Caudal máximo horario
lts/día (11)	lts/seg (11)	m3/año (12)	lts/seg (12)
0	0.00	0	0.00
163,373	1.89	59,631	3.40
167,218	1.94	61,035	3.48
171,613	1.99	62,639	3.58
175,458	2.03	64,042	3.66
180,494	2.09	65,880	3.76
184,888	2.14	67,484	3.85
189,283	2.19	69,088	3.94
194,044	2.25	70,826	4.04
199,850	2.31	72,945	4.16
204,244	2.36	74,549	4.26
209,738	2.43	76,554	4.37
214,682	2.48	78,359	4.47
220,266	2.55	80,397	4.59
225,760	2.61	82,402	4.70
231,619	2.68	84,541	4.83
237,113	2.74	86,546	4.94
242,606	2.81	88,551	5.05
248,649	2.88	90,757	5.18
254,691	2.95	92,962	5.31
260,734	3.02	95,168	5.43

Fuente: Estadísticas de la EPS Grau S.A.

El cuadro N° 4.10 muestra la demanda de alcantarillado, determinado por el volumen de desagüe en litros por segundo, al día y m3 al año en el AH. La Península del distrito de Piura.

2.4.3. ANÁLISIS DE LA OFERTA

En cuanto a la oferta de agua potable distinguimos dos situaciones

2.4.3.1. ANÁLISIS DE LA OFERTA DE AGUA POTABLE

2.4.3.1.1. Oferta de la situación sin proyecto

El Asentamiento Humano afectado es abastecido el pozo Los Polvorines tiene una producción de 38 lps (información proporcionada por el área Comercial de la EPS GRAU)

Cuadro N° 4.8.

Oferta de Agua sin proyecto

Fuente de agua	Caudal bombeo (l/s)	Horas de bombeo	Qmd (l/s)
POZO LOS POLVORINES	38.00	6.00	9.50

Fuente: Área Comercial – EPS GRAU SA.

2.4.3.1.2. Oferta de la situación con proyecto

El proyecto pretende abastecer a la población que no cuenta con dicho servicio en su domicilio.

Se debe tener en cuenta que el mencionado Pozo Los Polvorines actualmente es fuente de agua también para los siguientes asentamientos humanos:

La Península (sólo 11 pilones), Los Robles, Jesús de Nazaret, Nuevo Horizonte.

El Pozo Los Polvorines tiene una producción es de 38 lps de acuerdo a las pruebas de bombeo realizadas, asimismo las horas de bombeo

Se tiene la siguiente oferta con proyecto

Cuadro N° 4.9.
Oferta de Agua con Proyecto

Fuente de agua	Caudal (l/s)	Horas de bombeo	Qmd T (l/s)	Qmd LP (l/s)	VOLUMEN PRODUCIDO
POZO LOS POLVORINES	38.00	12.00	19.00	10.74	1641.6

Fuente: EPS GRAU S.A.

2.4.3.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA DE ALCANTARILLADO

No existe oferta de alcantarillado en la zona de estudio

2.4.4. BALANCE OFERTA – DEMANDA

2.4.4.1. Balance oferta – demanda de agua potable

El análisis de la Oferta y de la Demanda permite identificar las necesidades en cuanto a continuidad, cobertura etc., lo que permite plantear en función de los objetivos alternativas que den solución a los diferentes problemas analizados

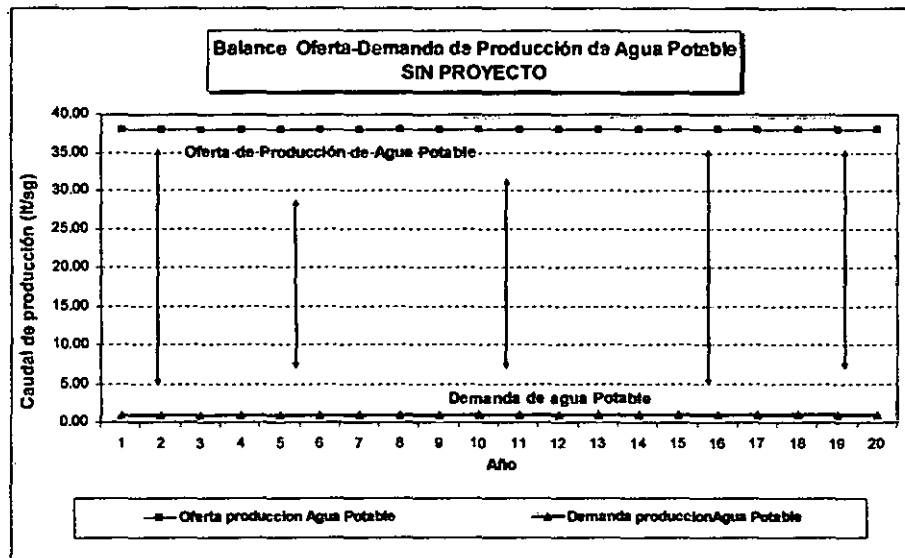
Con los resultados sobre demanda y oferta proyectada del servicio de agua potable, se ha estimado el correspondiente balance oferta demanda proyectada del Sector afectado que se presentan en la siguiente tabla.

Cuadro N° 4.10.
Balance oferta demanda de agua potable
AH. LA PENÍNSULA

Horizonte	SIN PROYECTO			CON PROYECTO		
	Oferta Actual (lts/seg)	Demanda Proyectada (lts/seg)	Balance O-D (lts/seg)	Oferta Actual (lts/seg)	Demanda Proyectada (lts/seg)	Balance O-D (lts/seg)
1	38	0.99	37.01	38	6.00	32.00
2	38	0.99	37.01	38	6.05	31.95
3	38	0.99	37.01	38	6.09	31.91
4	38	0.99	37.01	38	6.11	31.89
5	38	0.99	37.01	38	6.17	31.83
6	38	0.99	37.01	38	6.21	31.79
7	38	0.99	37.01	38	6.25	31.75
8	38	0.99	37.01	38	6.29	31.71
9	38	0.99	37.01	38	6.37	31.63
10	38	0.99	37.01	38	6.40	31.60
11	38	0.99	37.01	38	6.47	31.53
12	38	0.99	37.01	38	6.51	31.49
13	38	0.99	37.01	38	6.58	31.42
14	38	0.99	37.01	38	6.63	31.37
15	38	0.99	37.01	38	6.70	31.30
16	38	0.99	37.01	38	6.76	31.24
17	38	0.99	37.01	38	6.81	31.19
18	38	0.99	37.01	38	6.88	31.12
19	38	0.99	37.01	38	6.94	31.06
20	38	0.99	37.01	38	7.01	30.99

FUENTE: EPS GRAU S.A.

Gráfico N° 4.1.
Balance oferta demanda de agua potable
AH. LA PENÍNSULA
SIN PROYECTO



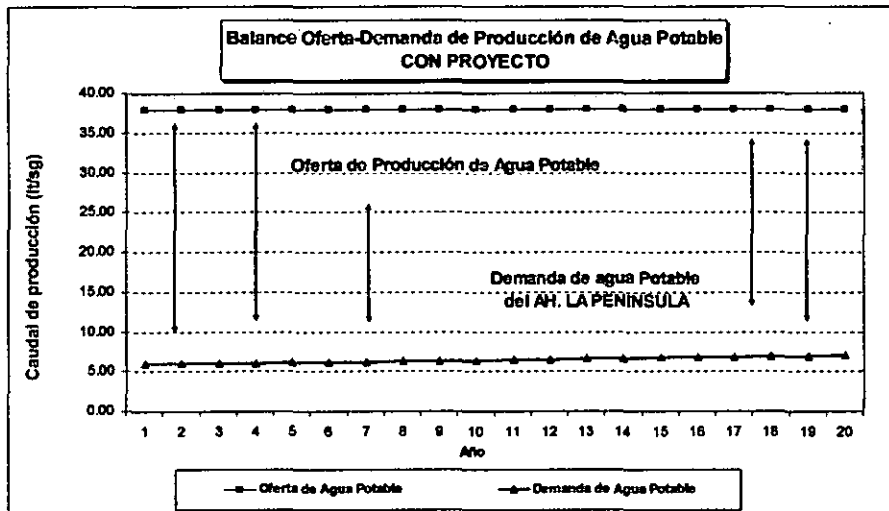
FUENTE: EPS GRAU S.A.

Gráfico N° 4.2.

Balance oferta demanda de agua potable

AH. LA PENÍNSULA

CON PROYECTO



FUENTE: EPS GRAU S.A.

Como se muestra en el análisis, se cuenta con la suficiente oferta para poder cubrir con los requerimientos del líquido elemento del AH La Península.

Se puede apreciar que la oferta es muy superior a la demanda, debido a que de acuerdo a las exigencias del sector, se presenta un balance oferta demanda de la fuente de agua potable y sólo el AH en estudio; y además, se realizó una proyección del requerimiento de todas las zonas abastecidas por la fuente de agua incluyéndose éste nuevo requerimiento del AH La Península (ver anexos).

Otro punto importante a resaltar es que la oferta de agua es fija, debido a que la fuente de agua potable ya se encuentra funcionando sólo 6 horas al día.

2.4.4.2. Balance oferta – demanda de alcantarillado

Cuadro No. 4.11
BALANCE OFERTA DEMANDA DEL ALCANTARILLADO

Horizonte	SIN PROYECTO			CON PROYECTO		
	Oferta Actual (lts/seg)	Demanda Proyectada (lts/seg)	Balance O-D (lts/seg)	Oferta Actual (lts/seg)	Demanda Proyectada (lts/seg)	Balance O-D (lts/seg)
1	0	0.00	0.00	23.98	1.89	22.09
2	0	0.00	0.00	23.98	1.94	22.04
3	0	0.00	0.00	23.98	1.99	21.99
4	0	0.00	0.00	23.98	2.03	21.95
5	0	0.00	0.00	23.98	2.09	21.89
6	0	0.00	0.00	23.98	2.14	21.84
7	0	0.00	0.00	23.98	2.19	21.79
8	0	0.00	0.00	23.98	2.25	21.73
9	0	0.00	0.00	23.98	2.31	21.67
10	0	0.00	0.00	23.98	2.36	21.62
11	0	0.00	0.00	23.98	2.43	21.55
12	0	0.00	0.00	23.98	2.48	21.50
13	0	0.00	0.00	23.98	2.55	21.43
14	0	0.00	0.00	23.98	2.61	21.37
15	0	0.00	0.00	23.98	2.68	21.30
16	0	0.00	0.00	23.98	2.74	21.24
17	0	0.00	0.00	23.98	2.81	21.17
18	0	0.00	0.00	23.98	2.88	21.10
19	0	0.00	0.00	23.98	2.95	21.03
20	0	0.00	0.00	23.98	3.02	20.96

Fuente: Estadísticas EPS Grau S.A.

Cuadro No. 4.12
BALANCE OFERTA DEMANDA DE LA LINEA DE IMPULSION

Horizonte	SIN PROYECTO			CON PROYECTO		
	Oferta	Demanda	Balance O-D	Oferta	Demanda	Balance O-D
1	0	0.00	0.00	23.98	3.4	20.58
2	0	0.00	0.00	23.98	3.48	20.5
3	0	0.00	0.00	23.98	3.58	20.4
4	0	0.00	0.00	23.98	3.66	20.32
5	0	0.00	0.00	23.98	3.76	20.22
6	0	0.00	0.00	23.98	3.85	20.13
7	0	0.00	0.00	23.98	3.94	20.04
8	0	0.00	0.00	23.98	4.04	19.94
9	0	0.00	0.00	23.98	4.16	19.82
10	0	0.00	0.00	23.98	4.26	19.72
11	0	0.00	0.00	23.98	4.37	19.61
12	0	0.00	0.00	23.98	4.47	19.51
13	0	0.00	0.00	23.98	4.59	19.39
14	0	0.00	0.00	23.98	4.7	19.28
15	0	0.00	0.00	23.98	4.83	19.15
16	0	0.00	0.00	23.98	4.94	19.04
17	0	0.00	0.00	23.98	5.05	18.93
18	0	0.00	0.00	23.98	5.18	18.8
19	0	0.00	0.00	23.98	5.31	18.67
20	0	0.00	0.00	23.98	5.43	18.55

Fuente: Estadísticas EPS Grau S.A.

Cuadro No. 4.13.

BALANCE OFERTA DEMANDA DE LA CÁMARA DE BOMBEO

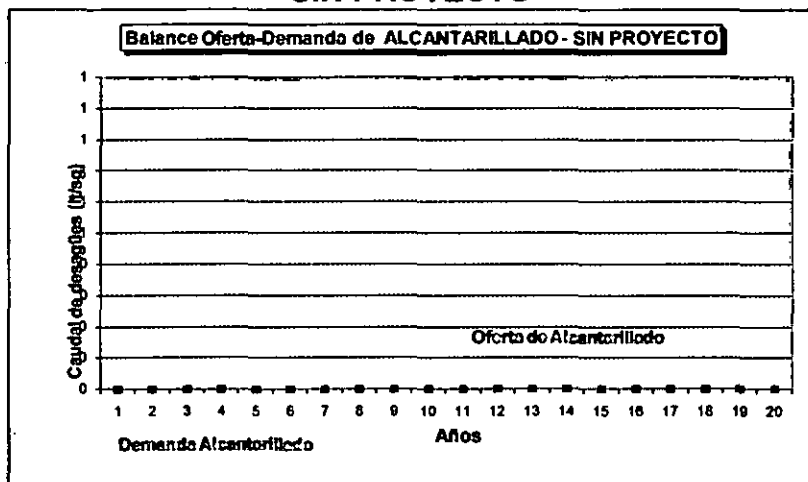
Horizonte	SIN PROYECTO			CON PROYECTO		
	Oferta	Demanda	Balance O-D	Oferta	Demanda	Balance O-D
1	0	0.00	0.00	33.21	3.4	29.81
2	0	0.00	0.00	33.21	3.48	29.73
3	0	0.00	0.00	33.21	3.58	29.63
4	0	0.00	0.00	33.21	3.66	29.55
5	0	0.00	0.00	33.21	3.76	29.45
6	0	0.00	0.00	33.21	3.85	29.36
7	0	0.00	0.00	33.21	3.94	29.27
8	0	0.00	0.00	33.21	4.04	29.17
9	0	0.00	0.00	33.21	4.16	29.05
10	0	0.00	0.00	33.21	4.28	28.95
11	0	0.00	0.00	33.21	4.37	28.84
12	0	0.00	0.00	33.21	4.47	28.74
13	0	0.00	0.00	33.21	4.59	28.62
14	0	0.00	0.00	33.21	4.7	28.51
15	0	0.00	0.00	33.21	4.83	28.38
16	0	0.00	0.00	33.21	4.94	28.27
17	0	0.00	0.00	33.21	5.05	28.16
18	0	0.00	0.00	33.21	5.18	28.03
19	0	0.00	0.00	33.21	5.31	27.9
20	0	0.00	0.00	33.21	5.43	27.78

FUENTE: EPS GRAU S.A.

Con los resultados sobre demanda y oferta proyectada del servicio de alcantarillado se ha estimado el correspondiente balance oferta – demanda proyectada, que además se presentan en los siguientes gráficos:

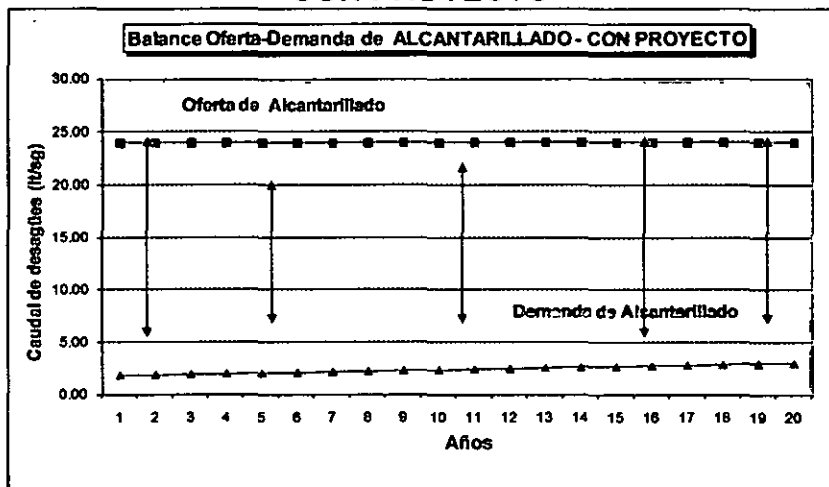
ALCANTARILLADO

Gráfico N° 4.3.
Balance oferta demanda del Alcantarillado
AH. LA PENÍNSULA
SIN PROYECTO



FUENTE: EPS GRAU S.A.

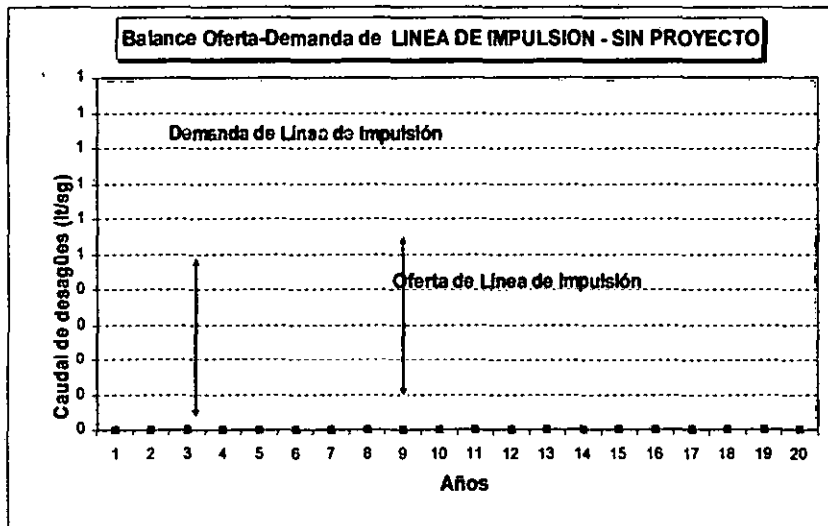
Gráfico N° 4.4.
Balance oferta demanda del Alcantarillado
AH. LA PENÍNSULA
CON PROYECTO



FUENTE: EPS GRAU S.A.

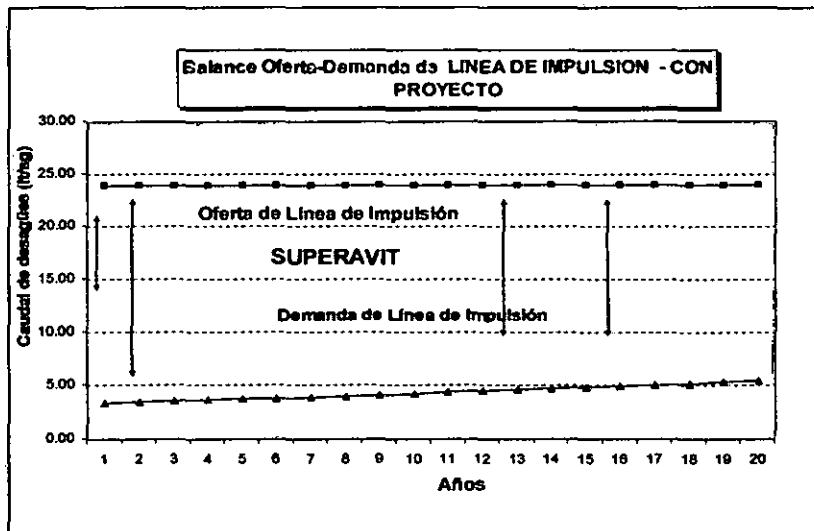
LINEA DE IMPULSION

Gráfico N° 4.5.
Balance oferta demanda de Línea de Impulsión
AH. LA PENÍNSULA
SIN PROYECTO



FUENTE: EPS GRAU S.A.

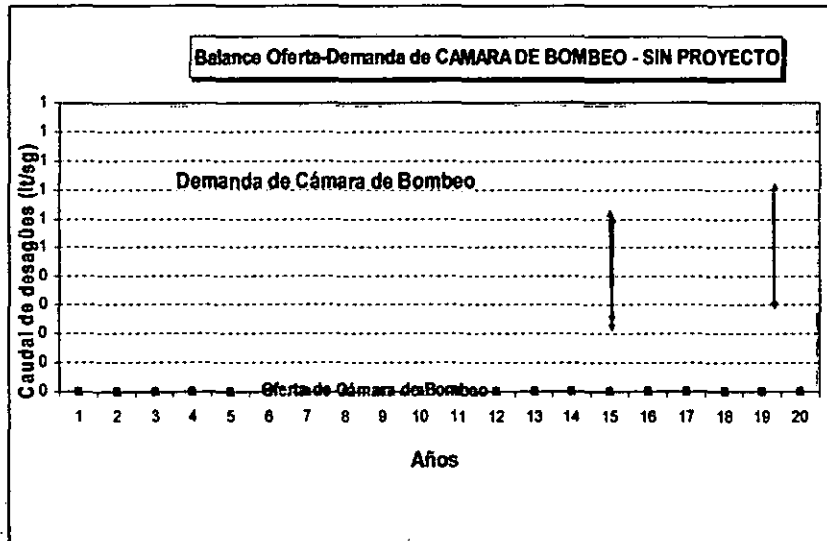
Gráfico N° 4.6.
Balance oferta demanda de Línea de Impulsión
AH. LA PENÍNSULA
CON PROYECTO



FUENTE: EPS GRAU S.A.

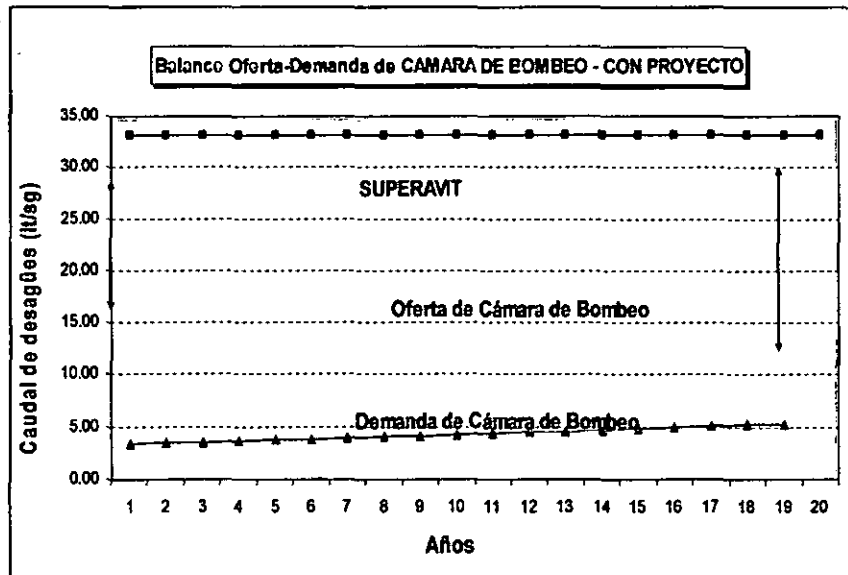
CAMARA DE BOMBEO

Gráfico N° 4.7.
Balance oferta demanda de la Cámara de Bombeo
AH. LA PENÍNSULA
SIN PROYECTO



FUENTE: EPS GRAU S.A.

Gráfico N° 4.8.
Balance oferta demanda de la Cámara de Bombeo
AH. LA PENÍNSULA
CON PROYECTO



FUENTE: EPS GRAU S.A.

No existe sistema de alcantarillado en el AH La Península, y tomando en cuenta el área de estudio, es necesario considerar como usuarios indirectos a los Asentamientos Humanos colindantes (3), los que son: El **AH. LOS ROBLES, EL AH. JESÚS DE NAZARETH Y EL AH. TUPAC AMARU**

SECTOR III

Es por ello que la necesidad de proyectar una línea de impulsión con un caudal de 23.98 lps y una cámara de bombeo con un caudal de 33.21 lps para poder satisfacer la demanda del sistema de saneamiento, que a continuación se especifica

2.4.5. COSTOS

2.4.5.1. COSTOS EN LA SITUACION SIN PROYECTO

VOLUMEN DE CONSUMO MENSUAL DE AGUA POR VIVIENDA

Para obtener el volumen de consumo mensual de agua por vivienda se obtendrá el promedio ponderado de acarreo y/o compra de agua diariamente por m³ (la cantidad y capacidad de recipientes) y se tendrá en cuenta el índice de hacinamiento

Cuadro No. 4.14.
DÍAS A LA SEMANA DE ACARREO DE AGUA

Media	6.63
Error típ. de la media	0.094
Mediana	7
Moda	7
Desv. típ.	1.176
Varianza	1.382
Asimetría	-2.953
Error típ. de asimetría	0.193
Curtosis	7.169
Error típ. de curtosis	0.384
Rango	5
Mínimo	2
Máximo	7

Fuente: Encuesta Socioeconómica – AH. La Península
Elaboración: Propia

- De donde se puede obtener que
- La media de los días a la semana que se acarrea y/o compra agua: 6.63 días
- El 90,51% de la población almacena agua los siete días a la semana
- El promedio de agua es 28.41 días al mes

Cuadro No. 4.15.
VOLUMEN DEL DEPÓSITO DE AGUA POR VIVIENDA
AH. LA PENINSULA

Litros por recipiente	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Ponderación
4	0.63	0.63	0.03
5	1.27	1.9	0.06
9	0.63	2.53	0.06
10	4.43	6.96	0.44
15	1.27	8.23	0.19
17	10.76	18.99	1.83
18	53.8	72.78	9.68
20	6.33	79.11	1.27
25	0.63	79.75	0.16
30	1.9	81.65	0.57
34	0.63	82.28	0.22
35	0.63	82.91	0.22
50	5.06	87.97	2.53
55	0.63	88.61	0.35
60	2.53	91.14	1.52
68	1.9	93.04	1.29
72	0.63	93.67	0.46
80	0.63	94.3	0.51
90	0.63	94.94	0.57
99	5.06	100	
Total	100		21.943

Fuente: Encuesta Socioeconómica – AH. La Península
Elaboración: Propia

- El 53.80% de las familias se abastecen con baldes de 18 litros, el 10.76% con bidones de 17 litros y el 6.33 % usa latas de 20 litros, encontrándose además viviendas que utilizan recipientes hasta los 99 litros (5.06%). De donde se puede obtener que los habitantes de el AH. La Península utilizan depósitos 21.943 litros por recipiente en promedio ponderado. (0.022 m³por recipiente)

Cuadro No. 4.16.
PROMEDIO PONDERADO
DEL NÚMERO DE RECIPIENTES ACARREADOS AL DÍA
AH. LA PENINSULA

	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Ponderación
1	1.3	1.3	0.012658
2	3.8	5.1	0.075949
3	1.9	7.0	0.056962
4	0.6	7.6	0.025316
5	1.9	9.5	0.094937
6	0.6	10.1	0.037975
8	9.5	19.6	0.759494
10	29.1	48.7	2.911392
12	30.4	79.1	3.64557
14	4.4	83.5	0.620253
15	4.4	88.0	0.664557
16	7.0	94.9	1.113924
18	0.6	95.6	0.113924
20	3.8	99.4	0.759494
24	0.6	100.0	0.151899
Total	100.0		11.0443

Fuente: Encuesta Socioeconómica – AH. La Península
 Elaboración: Propia

Como se muestra en Cuadro No. 4.15, el promedio ponderado del número de recipientes acarreados es 11.044 al día.

POR LO TANTO

EL VOLUMEN DE CONSUMO DE AGUA POR VIVIENDA AL MES ES DE:

28.41 días al mes x 0.022 m³ por recipiente x 11.04 recipientes al día =

6.90 m³ al mes

PROVISIÓN DE ALCANTARILLADO

Como ya se señaló, la población del Asentamiento Humano La Península, utilizan silos para la disposición de excretas, otros los eliminan en el campo y además, evacuan sus aguas residuales a las calles.

Dentro de los costos que la población afronta para disponer de sus desechos domésticos y necesidades fisiológicas tenemos: la construcción artesanal de sus letrinas o silos, el costo en medicinas para atender las enfermedades que presentan por la falta de saneamiento en el lugar, entre otros malestares que causa a la población, traduciéndose en baja Calidad de vida de la población.

Se han considerado como costos en la situación sin proyecto, los costos de operación y mantenimiento del sistema actual de alcantarillado, cuyo detalle se muestra en los anexos

La vulnerabilidad existente en EL Sector la Península de Piura, se localiza en el cruce que realiza la tuberías de agua potable y alcantarillado por el dren existente el cual en épocas de lluvia incrementa su caudal, a fin de identificar los peligros naturales que podrían afectar la zona de estudio, lugar donde se ha previsto ejecutar el proyecto y, por ende, para ello se utilizará una lista de verificación, como herramienta de apoyo.

Cuadro N° 4.17.

Identificación de Peligros Naturales en la Zona del Proyecto

<u>Preguntas</u>						<u>Si</u>	<u>No</u>	<u>Comentarios</u>			
1. ¿Existe un historial de Peligros naturales en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?						<u>X</u>					
2. ¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de peligros naturales en la zona bajo análisis?						<u>X</u>		Mapa de Peligros de la ciudad de Piura			
3. ¿Existe la probabilidad de ocurrencia de peligros naturales durante la vida útil del proyecto?						<u>X</u>					
4. Para cada uno de los peligros que a continuación se detallan ¿que características: frecuencia, intensidad, tendría dicho peligro si se presenta durante la vida útil del proyecto?											
<u>Peligros</u>	<u>Si</u>	<u>No</u>	<u>Frecuencia (a)</u>				<u>Magnitud o Intensidad (b)</u>				<u>Resultado (c)</u>
			<u>Baja</u>	<u>Media</u>	<u>Alta</u>	<u>Sin Inform.</u>	<u>Baja</u>	<u>Media</u>	<u>Alta</u>	<u>Sin Inform.</u>	<u>(c)=(a) *(b)</u>
			<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	
Inundación	x	-	-	x	-	-	-	x	-	-	4

<u>Preguntas</u>	<u>Si</u>	<u>No</u>
5. La información existente sobre la ocurrencia de peligros naturales, ¿Es suficiente para tomar decisiones para la formulación y evaluación de proyectos?	<u>X</u>	

En este paso es importante determinar si en las decisiones de localización y diseño, entre otras, se están incluyendo mecanismos para evitar la generación de vulnerabilidades por exposición, fragilidad y resiliencia.

Por exposición se entiende a las decisiones y prácticas que ubican a una infraestructura en las zonas de influencia de un peligro.

Fragilidad se refiere al nivel de resistencia y protección frente al impacto de un peligro-amenaza, es decir, a la inseguridad estructural de las edificaciones debido a formas constructivas inadecuadas.

La resiliencia está asociada al nivel de asimilación o la capacidad de recuperación que pueda tener la unidad social (persona, familia, comunidad) frente al impacto de un peligro-amenaza.

En el desarrollo del Proyecto, el análisis de riesgo en la localización y diseño del proyecto se muestra a través de la Lista de generación de vulnerabilidades la siguiente información

Cuadro N° 4.18.
Análisis de generación de vulnerabilidades por exposición,
fragilidad y resiliencia en el proyecto.

Preguntas	Si	No		
A. Análisis de Vulnerabilidades por Exposición (localización)				
1. ¿La localización escogida para la ubicación del proyecto evita su exposición a peligros de origen natural?		<input checked="" type="checkbox"/>		
2. Ante la ocurrencia de un peligro natural, ¿el proyecto está libre de verse afectado?		<input checked="" type="checkbox"/>		
3. Si la localización prevista para el proyecto lo expone a situaciones de peligro, ¿Es posible técnicamente, cambiar la ubicación del proyecto a una zona no expuesta?		<input checked="" type="checkbox"/>		
B. Análisis de Vulnerabilidades por Fragilidad (tamaño, tecnología)				
1. ¿La infraestructura existente ha sido construida siguiendo la normativa vigente, de acuerdo con el tipo de infraestructura que se trate?	<input checked="" type="checkbox"/>			
2. ¿Los materiales de construcción utilizados consideran las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	<input checked="" type="checkbox"/>			
3. ¿El diseño ha tomado en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	<input checked="" type="checkbox"/>			
4. ¿La decisión de tamaño del proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	<input checked="" type="checkbox"/>			
5. ¿La tecnología propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	<input checked="" type="checkbox"/>			
6. ¿Las decisiones de fecha de inicio y de ejecución del proyecto, toman en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	<input checked="" type="checkbox"/>			
C. Análisis de Vulnerabilidades por Resiliencia				
1. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos técnicos (por ejemplo, sistemas alternativos para la provisión del servicio) para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligro natural?	<input checked="" type="checkbox"/>			
2. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos financieros (por ejemplo, recursos financieros para atención de emergencias) para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligro natural?	<input checked="" type="checkbox"/>			
3. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos organizativos (por ejemplo, planes de contingencia), para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligro natural?	<input checked="" type="checkbox"/>			
4. ¿El proyecto incluye mecanismos técnicos, financieros y/o organizativos, para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligro natural?	<input checked="" type="checkbox"/>			
5. ¿La población beneficiaria del proyecto conoce los potenciales daños que la afectarían si se produce una situación de peligro y el proyecto no cuenta con medidas de reducción de riesgo?	<input checked="" type="checkbox"/>			
D. Intensidad de afectación del Proyecto	Baja	Media	Alta	Sin Información
Ante la ocurrencia de un peligro natural, ¿con que intensidad se vería afectado el proyecto?	<input checked="" type="checkbox"/>			

Gestión de Riesgos

Como medidas de gestión de riesgo para efecto del Proyecto, se adopta las siguientes estrategias orientadas a reducir el riesgo o minimizar sus efectos, los cuales ya han sido consideradas en el presupuesto de inversión y medidas de Mitigación.

Gestión Preventiva.-

Se han adoptado las siguientes acciones con la finalidad de reducir la vulnerabilidad existente:

- Proteger la tubería de alcantarillado que cruza el dren con una losa de concreto armado el cual evitara la erosión de la corriente de agua.
- Protección de la tubería de agua potable que cruza el dren existente con la instalación de una tubería de forro, el cual se anclara en la estructura del puente.

Cuadro N° 4.19.

EQUIPO MINIMO PARA ATENDER UNA EMERGENCIA SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO		
Descripción	UND	Cantidad
Motobomba Ø 4" Qbombeo= 15 lps	Und	2
Maquina de Balde	Und	1
Varilla de desatoro de acero	Und	100
combustible		
Herramientas manuales	Glb	1

Gestión Correctiva.-

Una vez ocurrida la avenida y hubiera ocurrido una interrupción en los servicios de agua potable y alcantarillado en el cruce del dren se adoptara las siguientes medidas:

- En la recolección de las aguas servida deberá realizarse trasvase de aguas servidas en el cruce del dren, con la finalidad de que el sistema de desagüe continúe su funcionamiento y no permitir el afloramiento de las aguas servidas en las calles y domicilios de los pobladores del lugar.
- Se utilizara motobombas de Ø 4" y un caudal aproximado de 15 lps el cual incluye mangueras y accesorios.
- En el caso del servicio de agua potable deberá ser distribuida mediante cisternas.
- Preparación para la respuesta a emergencia.- a fin de garantizar que el personal de la EPS Grau S.A., en el corto plazo se encuentre preparado para proporcionar una asistencia rápida y efectiva a la población afectada, para lo cual se considera en el presupuesto de medidas de mitigación la adquisición: de equipo, maquina de balde importante para la descolmatación de las redes de alcantarillado entre otras y la atención oportuna de estas.

2.4.5.2. COSTOS EN LA SITUACION CON PROYECTO

Los costos en la situación con proyecto detallados, en Anexos

ALTERNATIVA 1

Cuadro N° 4.20.
SISTEMA DE AGUA POTABLE

SISTEMA AGUA POTABLE COSTO DE INVERSION	
INTANGIBLES	2,276.27
EXPEDIENTE TECNICO	2,276.27
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	284,533.64
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,500.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,500.00
SUPERVISION DE OBRAS	5,690.67
SUPERVISION DE OBRAS	5,690.67
COSTO DE INVERSION (S/.)	302,000.58
COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	302,000.58

Cuadro N° 4.21.
SISTEMA CONDOMINIAL DE ALCANTARILLADO⁶⁶

ALCANTARILLADO
COSTO DE INVERSION

INTANGIBLES	36,019.30
EXPEDIENTE TECNICO	36,019.30
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	1,200,643.48
EDUCACION SANITARIA	8,000.00
EDUCACION SANITARIA	8,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	26,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
SUPERVISION DE OBRAS	24,012.87
SUPERVISION DE OBRAS	24,012.87
COSTO DE INVERSION (S/.)	1,293,675.63
COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	1,293,675.63

COSTO DE INVERSION TOTAL (ALTERNATIVA N° 01)	1'595,676.211
---	----------------------

⁶⁶ Las redes de alcantarillado son tendidas a lo largo de las aceras o en el fondo de los lotes y no por el centro de las calles. Mayor información en anexos

ALTERNATIVA 1 ADR

Cuadro N° 4.22. SISTEMA DE AGUA POTABLE CON ADR

SISTEMA AGUA POTABLE COSTO DE INVERSION CON ADR	
INTANGIBLES	2,567.58
EXPEDIENTE TECNICO	2,567.58
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	320,947.64
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,500.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,500.00
SUPERVISION DE OBRAS	6,418.95
SUPERVISION DE OBRAS	6,418.95
COSTO DE INVERSION (S/.)	339,434.17
COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	339,434.17

**MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE RIESGOS:
PROTECCION DE RED EXISTENTES CRUCE DE DREN**

Cuadro N° 4.23. SISTEMA CONDOMINIAL DE ALCANTARILLADO CON ADR

ALCANTARILLADO COSTO DE INVERSION

INTANGIBLES	37,362.71
EXPEDIENTE TECNICO	37,362.71
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	1,245,423.82
EDUCACION SANITARIA	8,000.00
EDUCACION SANITARIA	8,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
SUPERVISION DE OBRAS	24,908.48
SUPERVISION DE OBRAS	24,908.48
COSTO DE INVERSION (S/.)	1,340,695.02
COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	1,340,695.02

**INVERSION EN MEDIDAS DE MITACION DE RIESGOS
PARA SISTEMA DE ALCANTARILLADO
PROTECCION DE TUBERIA EN CRUCE DE DREN EXISTENTE CON
LOSA DE CONCRETO**

COSTO DE INVERSION TOTAL CON ADR - ALTERNATIVA N° 01	1'680,129.19
---	---------------------

ALTERNATIVA 2

**Cuadro N° 4.24.
SISTEMA DE AGUA POTABLE**

SISTEMA AGUA POTABLE COSTO DE INVERSION	
INTANGIBLES	2,276.27
EXPEDIENTE TECNICO	2,276.27
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	284,533.04
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,600.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,500.00
SUPERVISION DE OBRAS	6,690.67
SUPERVISION DE OBRAS	5,690.67
COSTO DE INVERSION (S/.)	302,000.58
COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	302,000.58

**Cuadro N° 4.25.
SISTEMA CONVENCIONAL DE ALCANTARILLADO**

**ALCANTARILLADO
COSTO DE INVERSION**

INTANGIBLES	43,971.67
EXPEDIENTE TECNICO	43,971.67
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	1,465,722.22
EDUCACION SANITARIA	6,000.00
EDUCACION SANITARIA	6,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
SUPERVISION DE OBRAS	29,314.44
SUPERVISION DE OBRAS	29,314.44
COSTO DE INVERSION (S/.)	1,570,008.33
COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	1,570,008.33

COSTO DE INVERSION TOTAL (ALTERNATIVA N° 02)	1'872,008.91
---	---------------------

COSTOS EN LA SITUACION CON PROYECTO CON ADR

ALTERNATIVA 2 ADR

Cuadro N° 4.25.
SISTEMA DE AGUA POTABLE CON ADR

SISTEMA AGUA POTABLE COSTO DE INVERSION CON ADR	
INTANGIBLES	2,567.58
EXPEDIENTE TECNICO	2,567.58
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	320,947.64
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,500.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,500.00
SUPERVISION DE OBRAS	6,418.95
SUPERVISION DE OBRAS	6,418.95
COSTO DE INVERSION (S/.)	339,434.17
COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	339,434.17

**INVERSION EN MEDIDAS DE MITACION DE RIESGOS
PARA SISTEMA DE AGUA POTABLE
PROTECCION DE RED EXISTENTES CRUCE DE DREN**

Cuadro N° 4.26.
SISTEMA CONVENCIONAL DE ALCANTARILLADO CON ADR

**ALCANTARILLADO
COSTO DE INVERSION**

INTANGIBLES	45,315.08
EXPEDIENTE TECNICO	45,315.08
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	1,510,502.58
EDUCACION SANITARIA	8,000.00
EDUCACION SANITARIA	8,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
SUPERVISION DE OBRAS	30,210.05
SUPERVISION DE OBRAS	30,210.05
COSTO DE INVERSION (S/.)	1,617,027.72
COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	1,617,027.72

COSTO DE INVERSION TOTAL CON ADR - ALTERNATIVA N° 02	1'956,461.89
---	---------------------

**INVERSION EN MEDIDAS DE MITACION DE RIESGOS
PARA SISTEMA DE ALCANTARILLADO
PROTECCION DE TUBERIA EN CRUCE DE DREN EXISTENTE CON
LOSA DE CONCRETO**

2.4.5.3. COSTOS INCREMENTALES

Los costos incrementales, están dados por la diferencia de los costos totales de la alternativa (costos con proyecto) y los costos en la situación actual (costos sin proyecto).

2.4.5.3.1. Costo Incrementales de la Alternativa de Agua Potable

2.4.5.3.1.1. A Precios de Mercado

Cuadro N° 4.27.
COSTOS INCREMENTALES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE
(A PRECIOS PRIVADOS)

COSTOS	0	1	2
A) COSTOS DE INVERSION	302,000.58		
INVERSION INICIAL	302,000.58		
B) COSTOS DE O Y M CON PROYECTO		22,200.00	22,200
Costos de Operación		20,400.00	20,400.00
Costos de Mantenimiento		1,800.00	1,800.00
C) COSTOS DE O Y M SIN PROYECTO		16,560.00	16,560
Costos de Operación		12,840.00	12,840.00
Costos de Mantenimiento		3,720.00	3,720.00
TOTAL (A) + (B) - (C)	302,000.58	5,640	5,640

Los costos de operación y mantenimiento incrementales, son los mismos a lo largo de los veinte años del proyecto (S/.5,640)

2.4.5.3.1.2. A Precios Sociales

Cuadro N° 4.28.
COSTOS INCREMENTALES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE
(A PRECIOS SOCIALES)

COSTOS	0	1	2
A) COSTOS DE INVERSION	253,680.49		
INVERSION INICIAL	253,680.49		
B) COSTOS DE O Y M CON PROYECTO		18,992	19,992
Costos de Operación		18,480	18,480
Costos de Mantenimiento		1,512	1,512
C) COSTOS DE O Y M		14,389	14,389
SIN PROYECTO			
Costos de Operación		11,264	11,264
Costos de Mantenimiento		3,125	3,125
TOTAL (A) + (B) - (C)	253,680.49	5,603	5,603

Los costos de operación y mantenimiento incrementales, son los mismos a lo largo de los veinte años del proyecto (S/.5,603)

2.4.5.3.2. COSTO INCREMENTALES DE ALCANTARILLADO

2.4.5.3.2.1. ALTERNATIVA N° 1

A. PRECIOS DE MERCADO

Cuadro N° 4.29.
COSTOS INCREMENTALES DEL SISTEMA DE LA ALT N°02 DE
ALCANTARILLADO
(A PRECIOS PRIVADOS)

COSTOS	0	1	2
A) COSTOS DE INVERSION	1,293,675.63		
INVERSION INICIAL	1,293,675.63		
B) COSTOS DE O Y M CON PROYECTO		51,220	51,220
Costos de Operación		42,600	42,600
Costos de Mantenimiento		8,620	8,620
C) COSTOS DE O Y M SIN PROYECTO		0	0
Costos de Operación	0.00	0.00	0.00
Costos de Mantenimiento	0.00	0.00	0.00
TOTAL (A) + (B) - (C)	1,293,675.63	51,220	51,220

Los costos de operación y mantenimiento incrementales, son los mismos a lo largo de los veinte años del proyecto (S/.51,220)

B. PRECIOS SOCIALES

Cuadro N° 4.30.
COSTOS INCREMENTALES DEL SISTEMA DE LA ALT N°02 DE
ALCANTARILLADO
(A PRECIOS SOCIALES)

COSTOS	0	1	2
A) COSTOS DE INVERSION	1,086,687.53		
INVERSION INICIAL	1,086,687.53		
B) COSTOS DE O Y M CON PROYECTO		45,461	45,461
Costos de Operación		38,220	38,220
Costos de Mantenimiento		7,241	7,241
C) COSTOS DE O Y M SIN PROYECTO		0	0
Costos de Operación		0	0
Costos de Mantenimiento		0	0
TOTAL (A) + (B) - (C)	1,086,687.53	45,461	45,461

Los costos de operación y mantenimiento incrementales, son los mismos a lo largo de los veinte años del proyecto (S/.45,461)

2.4.5.3.2.2. ALTERNATIVA N° 2

A. PRECIOS DE MERCADO

Cuadro N° 4.31.
COSTOS INCREMENTALES DEL SISTEMA DE LA ALT N°02
DE ALCANTARILLADO
(A PRECIOS PRIVADOS)

COSTOS	0	1	2
A) COSTOS DE INVERSION	1,617,027.72		
INVERSION INICIAL	1,617,027.72		
B) COSTOS DE O Y M CON PROYECTO		60,960	60,960
Costos de Operación		42,600	42,600
Costos de Mantenimiento		18,360	18,360
C) COSTOS DE O Y M SIN PROYECTO		0	0
Costos de Operación	0.00	0.00	0.00
Costos de Mantenimiento	0.00	0.00	0.00
TOTAL (A) + (B) - (C)	1,617,027.72	60,960	60,960

Los costos de operación y mantenimiento incrementales, son los mismos a lo largo de los veinte años del proyecto (S/.60,960)

B. A PRECIOS SOCIALES

Cuadro N° 4.32.
COSTOS INCREMENTALES DEL SISTEMA DE LA ALT N°02 DE
ALCANTARILLADO
(A PRECIOS SOCIALES)

COSTOS	0	1	2
A) COSTOS DE INVERSION	1,358,303.28		
INVERSION INICIAL	1,358,303.28		
B) COSTOS DE O Y M CON PROYECTO		53,642	53,642
Costos de Operación		38,220	38,220
Costos de Mantenimiento		15,422	15,422
C) COSTOS DE O Y M SIN PROYECTO		0	0
Costos de Operación		0	0
Costos de Mantenimiento		0	0
TOTAL (A) + (B) - (C)	1,358,303.28	53,642	53,642

Los costos incrementales de operación y mantenimiento incrementales, son los mismos a lo largo de los veinte años del proyecto (S/.53,642)

2.4.6. BENEFICIOS

Cuadro N° 4.33.
INFORMACION SIN PROYECTO

Consumo de los no conectados al sistema (m ³ /mes/vivi.)	6.89
Precio económico del agua para los no conectados al sistema (S/./m ³)	3.41
N° de familias actualmente conectadas al sistema de agua potable	0
Consumo con racionamiento de los conectados al sistema (m ³ /mes/vivi.)	0
Costos de operación y mantenimiento del sistema actual de agua (S/./año)	16,560
Tarifa marginal de la EPS (usuarios sujetos a medición)	0.689
Consumo de saturación con tarifa marginal cero	17.06
Factor de conversión a precios sociales del Costo de Inversión	0.84
Factor de conversión a precios sociales del Costo de O & M	0.84

Cuadro N° 4.34.
DATOS PARA LA OBTENCION DEL BENEFICIO

Persona que Acarrea	Tiempo Acarreo por viaje (minutos)	N° de Viajes/día	Tiempo Total Acarreo (horas)	Valor del Tiempo	
				Por Hora (S/.)	de Acarreo (S/día)
	(1)	(2)	(3) = (1)x(2)/60	(4)	(5) = (3)x(4)
Padres e Hijos mayores	10.87	2.43	0.44	1.50	0.66
Niños	6.67	2.18	0.24	0.50	0.12
Total		4.61			0.78

	NO CONECTADOS DIRECTAMENTE	CONECTADOS DIRECTAMENTE
Valor del tiempo de acarreo por familia al mes es	S/ 23.47	
Valor del tiempo de acarreo por familia al año es	S/ 281.68	
Cantidad acarreada al día es de (lt)	242.35	
Cantidad acarreada al mes es de (m ³ /mes)	6.89	15
Valor del tiempo de acarreo de cada m ³ (€/m ³)	3.41	0.689
Valor de recursos liberados por familia	23.47	10.340
Número de recipientes acarreados por viaje	2.40	
Número de Recipientes al Día	11.044	
Litros por Recipiente	21.943	
Litros al día	242.34	

		Mayo del 2003	1er %	2do %	3er %	Alcéntrilad
			3.98%	3.19%	3.77%	40.00%
Doméstica I		0.6191	0.644	0.664		0.965
	16-25 m ³	0.6820	0.709	0.732	0.759	1.063

CURVA DE LA DEMANDA Y BENEFICIOS ECONÓMICOS PARA NUEVOS USUARIOS

Cuadro N° 4.35.

ESTIMACION DE LA CURVA DE LA DEMANDA DE AGUA

Variable cantidad	nuevos usuarios		Variable precio
	cantidad (S/.)	Precio (S./m ³)	
	0	5.72	Precio máximo al cual no se demandaría agua potable
Consumo de los no conectados al sistema (m ³ /mes/vivi.)	6.89	3.41	Precio económico del agua para los no conectados al sistema (S./m ³)
Consumo según tarifa de EPS o propuesta (m ³ /mes/vivi.)	15.00	0.69	Tarifa de la EPS o propuesta
Consumo de saturación con tarifa marginal cero (m ³ /mes/vivi.)	17.06	0.00	

ANÁLISIS DE LOS BENEFICIOS

	No Conectado	Conectado
Precio	S/. 3.41	S/. 0.689
Cantidad	6.89 m ³	15 m ³

$$Q = a + b \cdot P$$

Donde:

Q1 = Consumo de agua en m³ / familia de los no conectados

P1 = Precio / m³ de los no conectados

Q2 = Consumo de agua en m³ / familia de los conectados

P2 = Precio / m³ de los conectados

a = Consumo cuando el precio por m³ es cero (consumo de saturación)

b = Pendiente de la recta de la función de demanda

Por lo tanto:

$$6.89 = a + 3.41 b$$

$$15 = a + 0.689 b$$

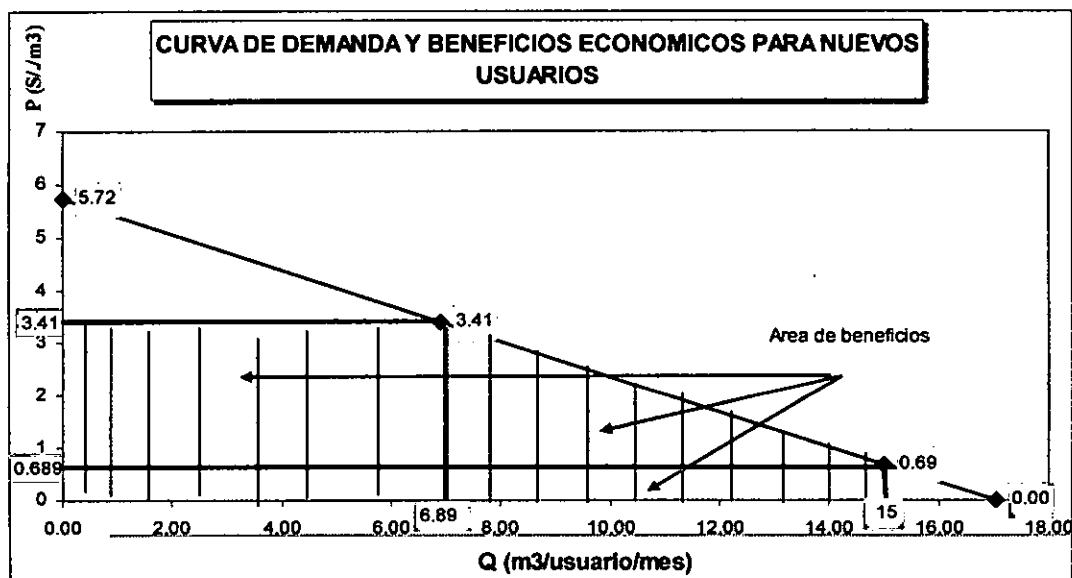
$$a = 17.06$$

$$b = -2.98$$

2.4.6.1. FUNCION DE LA CURVA DE LA DEMANDA

$$Q = 17.06 - 2.98 P$$

Gráfico N° 4.7
CURVA DE DEMANDA Y BENEFICIOS ECONOMICOS
PARA NUEVOS USUARIOS



Consumo con racionamiento = 6.89 m³

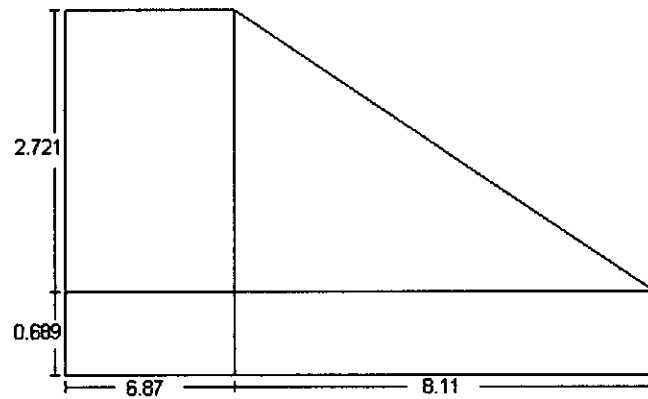
Consumo con medición = 15 m³

Tarifa con medición = S/. 0.689

Precio asociado al consumo con racionamiento = S/. 3.41

Gráfico N° 4.8.

ÁREA DE BENEFICIOS ECONOMICOS



Beneficios

A) $2.72 \times (8.12 / 2) = 11.04$

B) $0.69 \times 8.11 = 5.60$

C) $6.87 \times 3.41 = 23.47$

ÁREA TOTAL = $11.04 + 5.60 + 23.47 = 40.11$

TOTAL BENEFICIOS = S/40.11

2.5. EVALUACIÓN

2.5.1. Evaluación social del Sistema de Agua Potable.

En base a información de las alternativas sobre: Costos a precios sociales y Beneficios sociales; se elaboraron los flujos de costos y beneficios sociales proyectados a nivel de la alternativa, para fines de evaluación social, que se muestra en los Anexos

Estimación de los beneficios de nuevos usuarios

Usuarios sujetos a micromedición

Beneficios por incremento del consumo de agua (S/. fam/mes) -- S/. 40.11

Los detalles se muestran en los anexos

Como resultado de los costos y beneficios valorados a precios sociales se han obtenido los indicadores de rentabilidad de la alternativa de agua potable que se muestran en la siguiente la tabla:

Indicadores de Evaluación para la Alternativa de Agua Potable

Cuadro N° 4.36.

VAN SOCIAL	992,462
TIR	50.19%

Proyecto Rentable en Términos Sociales

Se debe señalar que, resulta conveniente tomar el VANS⁶⁷ como criterio de selección teniendo en cuenta que refleja un supuesto más realista sobre la tasa de reinversión de los flujos en efectivo del Proyecto. En consecuencia el Proyecto es Rentable en Términos Sociales

La TIRS (tasa interna de retorno social), que mide la rentabilidad del proyecto es 50.19%, es mucho mayor a la tasa de descuento, en consecuencia, rentable socialmente.

⁶⁷ Con referencia al uso del “Valor actual Neto”, como indicador económico de los resultados de un proyecto, el comentarista dice que debería atenderse al producto futuro que generará el proyecto, por contraposición al consumo presente que se sacrifica con la inversión. Estamos totalmente de acuerdo con eso. Es más, creemos que ese es precisamente el significado del “Valor actual neto social” - Coloma Ferrá y Claudia Botteon - Universidad Nacional de Cuyo Diciembre 2000
http://www.aaep.org.ar/espa/anales/comentarios-replicas-00/ferra_botteon%2Brep%2Bcom_aliberti_llosas.pdf

Estimación de los beneficios de nuevos usuarios

Usuarios sujetos a micromedición

Beneficios por incremento del consumo de agua (S/. fam/mes) -- S/. 40.11

Los detalles se muestran en los anexos

Como resultado de los costos y beneficios valorados a precios sociales se han obtenido los indicadores de rentabilidad de la alternativa de agua potable que se muestran en la siguiente la tabla:

Indicadores de Evaluación para la Alternativa de Agua Potable

Cuadro N° 4.36.

VAN SOCIAL	992,462
TIR	50.19%

Proyecto Rentable en Términos Sociales

Se debe señalar que, resulta conveniente tomar el VANS⁶⁷ como criterio de selección teniendo en cuenta que refleja un supuesto más realista sobre la tasa de reinversión de los flujos en efectivo del Proyecto. En consecuencia el Proyecto es Rentable en Términos Sociales

La TIRS (tasa interna de retorno social), que mide la rentabilidad del proyecto es 50.19%, es mucho mayor a la tasa de descuento, en consecuencia, rentable socialmente.

⁶⁷ Con referencia al uso del “Valor actual Neto”, como indicador económico de los resultados de un proyecto, el comentarista dice que debería atenderse al producto futuro que generará el proyecto, por contraposición al consumo presente que se sacrifica con la inversión. Estamos totalmente de acuerdo con eso. Es más, creemos que ese es precisamente el significado del “Valor actual neto social” - Coloma Ferrá y Claudia Botteon - Universidad Nacional de Cuyo Diciembre 2000
http://www.aaep.org.ar/espa/anales/comentarios-replicas-00/ferra_botteon%2Brep%2Bcom_aliberti_llosas.pdf

COMPONENTE: AGUA

2.5.1.1. EVALUACION ECONOMICA SIN CONSIDERAR ANALISIS DE RIESGO

Cuadro N° 4.37.
EVALUACION ECONOMICA SIN CONSIDERAR ANALISIS DE RIESGO

1	2	3	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6	7	8	9	10	11
Años	Población Total	Población Conectada (%)	N° de Familias conectadas al servicio			Beneficios Brutos (S./año)			Inversión Total a precios sociales (S./.)	Producción de agua (m³/año)	Costos de Operación y mantenimiento incrementales	Flujo neto a precios sociales	Factor de descuento 11%	Valor actual del flujo neto a precios sociales
			Antiguas	Nuevas	Total	Antiguas	Nuevas	Total						
									253,680			-253,680	1.000	-253,680
1	1491	100%	0	294	294	0	141,506	141,506	0	145,584	5,603	135,903	0.901	122,436
2	1527	100%	0	301	301	0	144,875	144,875	0	148,718	5,603	139,273	0.812	113,037
3	1565	100%	0	309	309	0	148,726	148,726	0	147,733	5,603	143,123	0.731	104,850
4	1603	100%	0	316	316	0	152,095	152,095	0	148,246	5,603	146,492	0.659	96,499
5	1642	100%	0	324	324	0	155,946	155,946	0	149,728	5,603	150,343	0.593	89,221
6	1682	100%	0	332	332	0	159,796	159,796	0	150,634	5,603	154,193	0.535	82,438
7	1724	100%	0	340	340	0	163,647	163,647	0	151,509	5,603	158,044	0.482	76,123
8	1766	100%	0	348	348	0	167,497	167,497	0	152,642	5,603	161,894	0.434	70,250
9	1809	100%	0	357	357	0	171,829	171,829	0	154,545	5,603	166,226	0.391	64,982
10	1853	100%	0	365	365	0	175,680	175,680	0	155,311	5,603	170,077	0.352	59,898
11	1899	100%	0	375	375	0	180,493	180,493	0	156,873	5,603	174,890	0.317	55,490
12	1945	100%	0	384	384	0	184,825	184,825	0	157,981	5,603	179,222	0.286	51,229
13	1993	100%	0	393	393	0	189,156	189,156	0	159,518	5,603	183,554	0.258	47,268
14	2042	100%	0	403	403	0	193,969	193,969	0	160,942	5,603	188,367	0.232	43,700
15	2092	100%	0	413	413	0	198,783	198,783	0	162,579	5,603	193,180	0.209	40,375
16	2143	100%	0	423	423	0	203,596	203,596	0	163,913	5,603	197,993	0.188	37,281
17	2196	100%	0	433	433	0	208,409	208,409	0	165,208	5,603	202,806	0.170	34,403
18	2249	100%	0	444	444	0	213,703	213,703	0	166,832	5,603	208,101	0.153	31,802
19	2305	100%	0	455	455	0	218,998	218,998	0	168,410	5,603	213,395	0.138	29,380
20	2361	100%	0	466	466	0	224,292	224,292	0	169,943	5,603	218,689	0.124	27,125

VAN SOCIAL	1,023,906
TIR	56.11%

Proyecto Rentable en Términos Sociales

COMPONENTE: AGUA

2.5.1.2. EVALUACION ECONOMICA CONSIDERANDO ANALISIS DE RIESGO

Cuadro N° 4.38.
EVALUACION ECONOMICA CONSIDERANDO ANALISIS DE RIESGO

1	2	3	PO	4a	4b	4c	5a	5b	5c	5E	5
Años	Poblacion Total	Población Conectada (%)	Probabilidad Ocurrencia FEN (%)	N° de Familias conectadas al servicio			Beneficios Brutos (\$/año)			ADR	
				Antiguas	Nuevas	Total	Antiguas	Nuevas	Total	Beneficios No Perdidos	Total Beneficios (5C + 5E)
1	1491	100%	28%	0	294	294	0	141,508	141,508	38,782	178,298
2	1527	100%	10%	0	301	301	0	144,875	144,875	14,488	159,363
3	1585	100%	2%	0	309	309	0	148,726	148,726	2,975	151,700
4	1603	100%	20%	0	316	316	0	152,095	152,095	30,419	182,514
5	1642	100%	2%	0	324	324	0	155,948	155,948	3,119	159,065
6	1682	100%	2%	0	332	332	0	159,796	159,796	3,196	162,992
7	1724	100%	10%	0	340	340	0	163,647	163,647	16,365	180,011
8	1766	100%	2%	0	348	348	0	167,497	167,497	3,350	170,847
9	1809	100%	5%	0	357	357	0	171,829	171,829	8,591	180,420
10	1853	100%	2%	0	365	365	0	175,680	175,680	3,514	179,193
11	1899	100%	2%	0	375	375	0	180,493	180,493	3,610	184,103
12	1945	100%	10%	0	384	384	0	184,825	184,825	18,482	203,307
13	1993	100%	5%	0	393	393	0	189,158	189,158	9,458	198,614
14	2042	100%	2%	0	403	403	0	193,969	193,969	3,879	197,849
15	2092	100%	50%	0	413	413	0	198,783	198,783	99,391	298,174
16	2143	100%	25%	0	423	423	0	203,596	203,596	50,899	254,495
17	2196	100%	10%	0	433	433	0	208,409	208,409	20,841	229,250
18	2249	100%	5%	0	444	444	0	213,703	213,703	10,685	224,389
19	2305	100%	5%	0	455	455	0	218,998	218,998	10,950	229,948
20	2361	100%	5%	0	466	466	0	224,292	224,292	11,215	235,507

Para determinar los beneficios del ADR del Cuadro N° 4.38, se suman los beneficios convencionales (el tiempo por acarreo) y el producto de estos mismos beneficios normales por las probabilidades de ocurrencia de FEN; de acuerdo a la metodología señalada en el punto 1.1.3.3. de este documento.

Estos beneficios del Análisis de riesgos son los precios sombra del proyecto, pues representan el costo de oportunidad, dado que si existiera un FEN y no se protegieron los sistemas, se volverá a invertir nuevamente originando costos de reconstrucción y se perderían beneficios sociales obtenidos por la prestación del servicio de saneamiento otorgado.

Es necesario señalar además, que el horizonte normal de los proyectos públicos es de 10 años, pero el Ministerio de Economía y Finanzas otorga 20 años para los proyectos de saneamiento; que los beneficios del Análisis de Riesgos (AdR) se basan en la probabilidad de ocurrencia de lluvias intensas producidas por el Fenómeno El Niño de la ciudad de Piura; y que la ocurrencia del Fenómeno El Niño existiría dos (02) veces en 20 años, como se demuestra en el estudio contratado (Anexo N° 01)

En ese sentido, es consecuente señalar que los beneficios adicionales del AdR, se generan por cada ocurrencia del FEN

Al existir un evento de lluvias intensas y no se invirtió en medidas de reducción de riesgo (MRR), se interrumpirían los beneficios generados por el proyecto

En el ADR; si se invierte en MRR y ocurre un FEN, se generarían beneficios no perdidos por interrupción del servicio (pero debe tomarse en cuenta que dichos beneficios no perdidos son los mismos beneficios generados en la situación sin MRR, es decir el valor del tiempo por acarreo ya estimados con anterioridad)

Cuadro N° 4.38. (Continuación)
EVALUACION ECONOMICA CONSIDERANDO ANALISIS DE RIESGO

6A	6B	6	7	8A	9	10	11	12
Inversión a precios sociales NORMAL	Inversión a precios sociales MRR	Inversión TOTAL a precios sociales (S/.)	Producción de agua (m³/año)	Costos incrementales NORMALES	TOTAL COSTOS INCREMENTALES ADR (8C+8D)	Flujo neto a precios sociales (5 + 9)	Factor de descuento 11%	Valor actual del flujo neto a precios sociales
-253,680	-31,444	-285,125			-285,125	-285,125	1.000	-285,125
0		0	145,584	-5,603	-5,603	172,695	0.901	155,581
0		0	146,718	-5,603	-5,603	153,760	0.812	124,795
0		0	147,733	-5,603	-5,603	146,098	0.731	108,825
0		0	148,246	-5,603	-5,603	176,911	0.659	116,537
0		0	149,728	-5,603	-5,603	153,462	0.593	91,072
0		0	150,634	-5,603	-5,603	157,389	0.535	84,147
0		0	151,509	-5,603	-5,603	174,409	0.482	84,005
0		0	152,642	-5,603	-5,603	165,244	0.434	71,704
0		0	154,545	-5,603	-5,603	174,818	0.391	68,341
0		0	155,311	-5,603	-5,603	173,590	0.352	61,136
0		0	156,873	-5,603	-5,603	178,500	0.317	56,635
0		0	157,981	-5,603	-5,603	197,704	0.286	56,512
0		0	159,518	-5,603	-5,603	193,011	0.258	49,703
0		0	160,942	-5,603	-5,603	192,246	0.232	44,600
0		0	162,579	-5,603	-5,603	292,571	0.209	61,149
0		0	163,913	-5,603	-5,603	248,892	0.188	46,864
0		0	165,208	-5,603	-5,603	223,647	0.170	37,938
0		0	166,832	-5,603	-5,603	218,786	0.153	33,435
0		0	168,410	-5,603	-5,603	224,345	0.138	30,887
0		0	169,943	-5,603	-5,603	229,904	0.124	28,516

RESULTADOS NORMALES

VAN SOCIAL	1,023,906
TIR	56.11%

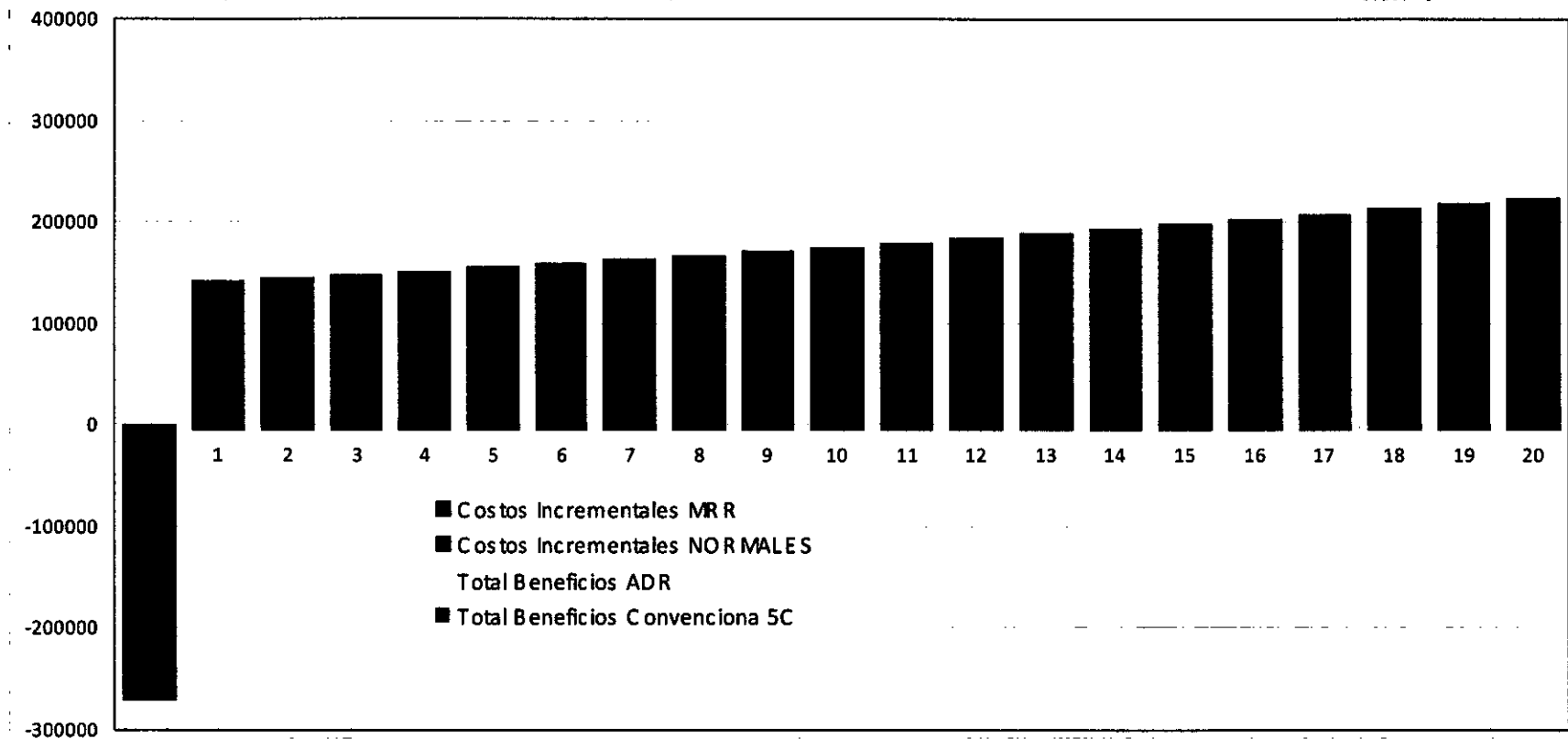
Proyecto Rentable en Términos Sociales

RESULTADOS CON ADR

VAN SOCIAL	1,125,258
TIR	57.26%

Nótese que al incluir el Análisis de Riesgos en el Proyecto de Inversión Pública de Saneamiento del AH La Península del distrito de Piura, sólo si se invierte en la protección física del sistema, el proyecto sigue siendo rentable en términos sociales.

GRAFICO N° 4.8.
VALORACION ECONOMICA DEL PROYECTO
FLUJO DE COSTOS Y BENEFICIOS INCORPORANDO EL ANALISIS DE RIESGOS



Si bien es cierto los costos de inversión se incrementan al realizar el Análisis de Riesgo (Costos Incrementales en Medidas de Reducción de Riesgo–MRR), también se generan beneficios adicionales (Total de Beneficios de Análisis de Riesgos-AdR, que son los costos evitados de reconstrucción de los sistemas) Nótese que los Beneficios AdR no contemplan los costos evitados de las Medidas de Reducción de Riesgos, dado que si se protegieron los sistemas, no se podría contabilizar nuevamente como beneficios adicionales

Es muy importante señalar que al incorporarse el análisis de riesgo en el proyecto de saneamiento del AH La Península; se incrementa la rentabilidad social.

2.5.2. EVALUACIÓN SOCIAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

INDICE COSTO EFECTIVIDAD

Para comparar ambas alternativas, se ha aplicado el método de INDICE DE COSTO EFECTIVIDAD. Este método consiste en expresar todos los costos del proyecto en términos de una cuota anual, cuyo valor actualizado es igual al VAC de los costos del proyecto. Habiéndose desagregado el cálculo tanto para Cámara de Bombeo y redes; aplicándose la siguiente fórmula:

$$ICE = \frac{VAC \text{ de inversión, O y M}}{\text{Población Beneficiada}}$$

Donde:

ICE = Índice Costo Efectividad

VAC = Valor Actual de Costos a Precios Sociales

Tasa de Descuento: 11%

ICE DEL ALCANTARILLADO

Las redes y conexiones domiciliarias constituyen una acción fundamental imprescindible para la alternativa

Datos Básicos

Esta alternativa plantea un sistema de recolección tradicional, el cual es por gravedad en el eje de las calles, siendo el agua servida derivada hacia una cámara de bombeo de aguas servidas proyectada.

Construcción de 01 Cámara de Bombeo de desagüe, equipamiento y electrificación.

Instalación de 01 línea de impulsión de desagüe.

Instalación de conexiones domiciliarias

CUADRO N° 4.39.

CORRECCIÓN DE COSTOS

COSTOS PERCAPITA DE INVERSIÓN	US\$ / Hab*	Soles / Hab** Prec. Privado	Fact. Conv	Soles/hab** Prec. Social
Instalación de Redes	\$ 224.00	S/. 672.00	0.84	564.48
Instalación de Cámara de Bombeo y Línea de Impulsión	\$ 282.00	S/. 846.00	0.84	710.64
TOTAL	\$ 506.00	S/. 1,518.00		1275.12

* Fuente: Anexo SNIP N° 08

** TCN: US\$ 1 = S/.3.00

Dicha información y el ICE resultante se muestran en los cuadros siguientes:

2.5.2.1. ALTERNATIVA N° 01

REDES DE ALCANTARILLADO CON ADR

Cuadro N° 4.40.

INDICE COSTO EFECTIVIDAD DEL SUBCOMPONENTE DE ALCANTARILLADO

AÑO	INVERSION	O y M	TOTAL COSTOS	NUEVAS CONEX.	POBLAC. BENEFIC. INCREM.	POBLAC. BENEFIC. TOTAL
0	515,916		515916			
1		16,565	16565	294	1,491	1491
2		16565	16565	7	35	1527
3		16565	16565	8	41	1565
4		16565	16565	7	35	1603
5		16565	16565	8	41	1642
6		16565	16565	8	41	1682
7		16565	16565	8	41	1724
8		16565	16565	8	41	1766
9		16565	16565	9	46	1809
10		16565	16565	8	41	1853
11		16565	16565	10	51	1899
12		16565	16565	9	46	1945
13		16565	16565	9	46	1993
14		16565	16565	10	51	2042
15		16565	16565	10	51	2092
16		16565	16565	10	51	2143
17		16565	16565	10	51	2196
18		16565	16565	11	56	2249
19		16565	16565	11	56	2305
20		16565	16565	11	56	2361

Tasa de Descuento : 11%

* VAC : 647,827

*Promedio población Benef.= (1491 + 2361) / 2 = 1,926

*ICE 647,827 = 336.36 S./poblador beneficiado
1,926

En el cuadro N° 4.40 se muestra el costo por poblador beneficiado por contar con el servicio de las redes de alcantarillado con análisis de riesgo de la Alternativa N° 01 (S/.336.36); frente al índice de corte de US\$ 224⁶⁸, a un tipo de cambio nominal de S/3.00, en valores sociales = S/.545.66; por lo que se puede afirmar que la inversión es socialmente rentable.

⁶⁸ Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública - Anexo SNIP 08 – v 1.0. p. 06

ALTERNATIVA N° 01 - Cámara de bombeo y Línea de impulsión -ADR

Cuadro N° 4.41.
INDICE COSTO EFECTIVIDAD DEL
SUBCOMPONENTE CAMARA DE BOMBEO Y LINEA DE IMPULSION

AÑO	INVERSION	O y M	TOTAL COSTOS	POBLAC. BENEFIC. TOTAL
0	610,267.57		610267.57	
1		28,896	28896	14,082
2		28,896	28896	14,427
3		28,896	28896	14,780
4		28,896	28896	15,142
5		28,896	28896	15,513
6		28,896	28896	15,893
7		28,896	28896	16,283
8		28,896	28896	16,681
9		28,896	28896	17,090
10		28,896	28896	17,509
11		28,896	28896	17,938
12		28,896	28896	18,377
13		28,896	28896	18,828
14		28,896	28896	19,289
15		28,896	28896	19,761
16		28,896	28896	20,246
17		28,896	28896	20,742
18		28,896	28896	21,250
19		28,896	28896	21,770
20		28,896	28896	22,304

Tasa de Descuento : 11%

* VAC = 840,376

*Promedio población Benef.= $(14081.516865 + 22303.6905894122) / 2 =$
 = 18,193

*ICE= $\frac{840,376}{18,193} = 46.19$ S./poblador beneficiado

En el cuadro N° 4.41 se muestra el índice de efectividad de la cámara y la línea de impulsión con análisis de riesgo de la Alternativa N° 01 (S/.46.19); frente al índice de corte de US\$ 282⁶⁹, a un tipo de cambio nominal de S/3.00, en valores sociales = S/.679.34; se puede afirmar entonces que la inversión es rentable en términos sociales.

Por lo tanto el ratio total de la Alternativa N° 01 es:

RATIO TOTAL ALTERNATIVA N° 01 382.55

⁶⁹ Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública - Anexo SNIP 08 – v 1.0. p. 06

2.5.2.2. ALTERNATIVA N° 02 - REDES DE ALCANTARILLADO - ADR

Cuadro N° 4.42.

**INDICE COSTO EFECTIVIDAD DEL
SUBCOMPONENTE DE ALCANTARILLADO**

AÑO	INVERSION	O y M	TOTAL COSTOS	NUEVAS CONEX.	POBLAC. BENEFIC. INCREM.	POBLAC. BENEFIC. TOTAL
0	555,903		555903			
1		24,746	24746	294	1,491	1491
2		24746	24746	7	35	1527
3		24746	24746	8	41	1565
4		24746	24746	7	35	1603
5		24746	24746	8	41	1642
6		24746	24746	8	41	1682
7		24746	24746	8	41	1724
8		24746	24746	8	41	1766
9		24746	24746	9	46	1809
10		24746	24746	8	41	1853
11		24746	24746	10	51	1899
12		24746	24746	9	46	1945
13		24746	24746	9	46	1993
14		24746	24746	10	51	2042
15		24746	24746	10	51	2092
16		24746	24746	10	51	2143
17		24746	24746	10	51	2196
18		24746	24746	11	56	2249
19		24746	24746	11	56	2305
20		24746	24746	11	56	2361

Tasa de Descuento : 11%

* VAC = 752,967

* Promedio población Benef. = $(1491 + 2361) / 2 = 1,926$

* ICE $\frac{752,967}{1,926} = 390.95$ /poblador beneficiado

En el cuadro N° 4.42 se muestra el costo por poblador beneficiado por contar con el servicio de las redes de alcantarillado con análisis de riesgo de la Alternativa N° 02, cuyo monto es de S/.390.95, que frente al índice de corte de US\$ 224⁷⁰, a un tipo de cambio nominal de S/3.00, en valores sociales = S/.545.66; la inversión es socialmente rentable.

⁷⁰ Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública - Anexo SNIP 08 – v 1.0. p. 06

ALTERNATIVA N° 02 - Cámara de bombeo y Línea de impulsión - ADR

Cuadro N° 4.43.

INDICE COSTO EFECTIVIDAD DEL SUBCOMPONENTE CAMARA DE BOMBEO Y LINEA DE IMPULSION

AÑO	INVERSION	O y M	TOTAL COSTOS	POBLAC. BENEFIC. TOTAL
0	802,400.09		802400	
1		28,896	28896	14,082
2		28,896	28896	14,427
3		28,896	28896	14,780
4		28,896	28896	15,142
5		28,896	28896	15,513
6		28,896	28896	15,893
7		28,896	28896	16,283
8		28,896	28896	16,681
9		28,896	28896	17,090
10		28,896	28896	17,509
11		28,896	28896	17,938
12		28,896	28896	18,377
13		28,896	28896	18,828
14		28,896	28896	19,289
15		28,896	28896	19,761
16		28,896	28896	20,246
17		28,896	28896	20,742
18		28,896	28896	21,250
19		28,896	28896	21,770
20		28,896	28896	22,304

Tasa de Descuento : 11%

* VAC = 1,032,508

*Promedio población Benef.= $(14081.516865 + 22303.6905894122) / 2 =$
= 18,193

*ICE= $\frac{1,032,508}{18,193} = 56.75$ S./poblador beneficiado

El índice de efectividad de la cámara y la línea de impulsión con análisis de riesgo de la Alternativa N° 02, se presenta en el Cuadro N° 4.43 (S/.56.75) y comparándolo con el índice de corte de US\$ 282, con un tipo de cambio nominal de S/3.00, en valores sociales = S/.679.34; se puede afirmar que se debe hacerse la inversión respectiva.

Por lo tanto el ratio total de la Alternativa N° 02 es:

RATIO TOTAL ALTERNATIVA N° 02 447.70

2.5.3. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad significa construir escenarios de comportamiento de los indicadores de evaluación, en este caso VAN y TIR a precios sociales suponiendo modificaciones de las variables que pueden afectar los beneficios o costos del proyecto tales como:

- Incremento en costos de inversión
- Incremento en costo de operación y mantenimiento.
- Reducción de los beneficios

2.5.3.1. Análisis de Sensibilidad del Sistema de Agua potable

2.5.3.1.1. Análisis de Sensibilidad de los Costos de Inversión

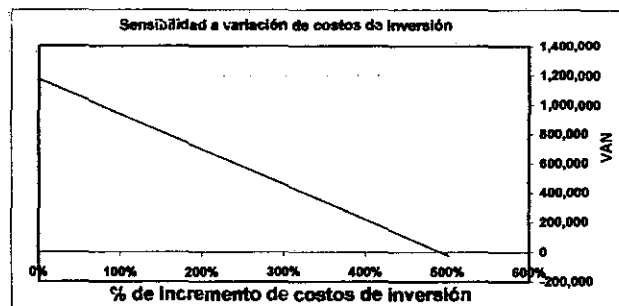
Cuadro N° 4.44 - Gráfico N° 4.9
ANALISIS DE SENSIBILIDAD PARA EL SISTEMA DE AGUA
POTABLE - COSTOS DE INVERSIÓN - ADR

SENSIBILIDAD AL INCREMENTO DE LOS COSTOS DE INVERSIÓN

Rango de Análisis : desde 0% hasta

500%

Nº	% Variación de Costos de Inversión	VAN
1,170,878		
1	0%	1,170,878
2	100%	931,373
3	150%	811,621
4	200%	691,869
5	250%	572,116
6	300%	452,364
7	350%	332,611
8	400%	212,859
9	450%	93,107
10	500%	-26,646



El proyecto soporta un incremento de los costos de inversión de

488.87%

Del análisis del cuadro anterior, se puede concluir que el VANS del proyecto es de S/.1'170,878, de acuerdo al pip con AdR; en la medida

que la inversión se incrementa porcentualmente el VANS disminuye hasta hacerse cero, cuando la inversión se incrementa en 488.87%. En consecuencia, dicho porcentaje de incremento representa la máxima sensibilidad que puede soportar el proyecto antes de dejar de ser rentable.

2.5.3.1.2. Análisis de Sensibilidad de los Costos de Operación y Mantenimiento

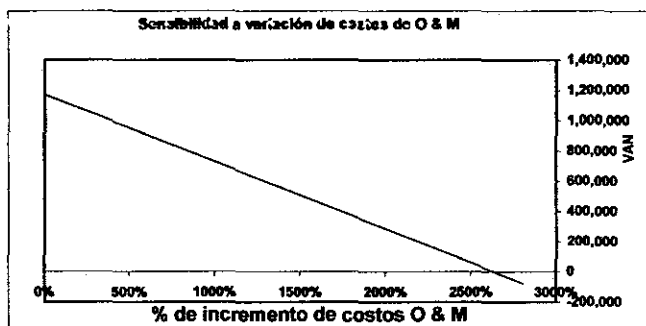
Cuadro N° 4.45 - Gráfico N° 4.10 ANALISIS DE SENSIBILIDAD PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE - COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - ADR

SENSIBILIDAD AL INCREMENTO DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Rango de Análisis : desde 0% hasta

2800%

N°	% Variación de Costos de O & M	VAN
	1,170,878	
1	0%	1,170,878
2	560%	921,023
3	840%	796,096
4	1120%	671,168
5	1400%	546,241
6	1680%	421,314
7	1960%	296,386
8	2240%	171,459
9	2520%	46,531
10	2800%	-78,396



El proyecto soporta un incremento de los costos de O & M de

2624.29%

En la medida que los costos de operación y mantenimiento (O&M) aumentan en forma porcentual, respecto a su valor base, el VANS disminuye hasta hacerse cero, cuando los costos de O&M se incrementan en 2624.29%, para el análisis con AdR. Este porcentaje de incremento representa la máxima sensibilidad que pueda soportar el proyecto respecto a los costos de O&M.

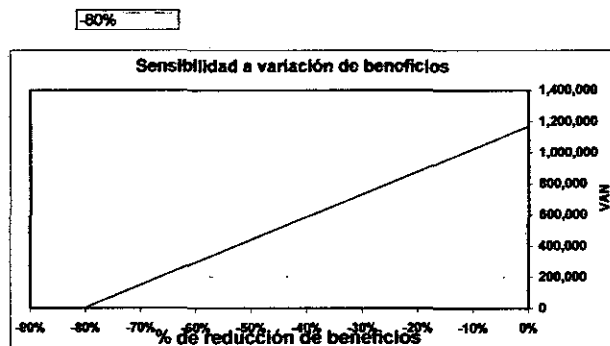
2.5.3.1.3. Análisis de Sensibilidad de los Beneficios

Cuadro N° 4.46 - Gráfico N° 4.11
ANALISIS DE SENSIBILIDAD PARA EL SISTEMA DE AGUA
POTABLE
VARIACION DE LOS BENEFICIOS - ADR

SENSIBILIDAD A LA REDUCCIÓN DE LOS BENEFICIOS

Rango de Análisis : desde 0% hasta

Nº	% Variación de Beneficios	VAN
		1,170,878
1	0%	1,170,878
2	-16%	938,078
3	-24%	821,678
4	-32%	705,278
5	-40%	588,878
6	-48%	472,478
7	-56%	356,078
8	-64%	239,678
9	-72%	123,278
10	-80%	6,878



El proyecto soporta una reducción de los beneficios de

80.47%

Los beneficios sociales son analizados en el cuadro N° 4.46 y se puede demostrar que en el perfil que incluye Análisis de Riesgo, el 80.47%, representa la máxima sensibilidad que puede soportar el proyecto respecto a los beneficios.

2.5.2.2.- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO-ADR

2.5.2.2.1. ALTERNATIVA N° 01

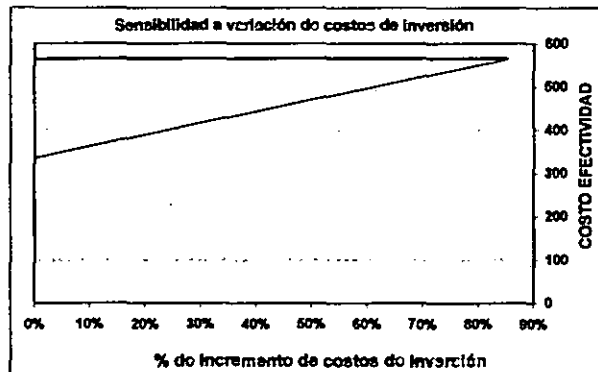
REDES DE ALCANTARILLADO - ALTERNATIVA N° 01

Cuadro N° 4.47. - Gráfico N° 4.12.
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO
COSTOS DE INVERSIÓN - ALTERNATIVA N° 01

SENSIBILIDAD AL INCREMENTO DE LOS COSTOS DE INVERSIÓN

Rango de Análisis : desde 0% hasta 85%

N°	% Variación de Costos de Inversión	Indicador Costo Efectividad
		336
1	0%	336
2	13%	371
3	22%	395
4	31%	419
5	40%	443
6	49%	467
7	58%	491
8	67%	515
9	76%	539
10	85%	563



El proyecto soporta un incremento de los costos de inversión de 85.5%

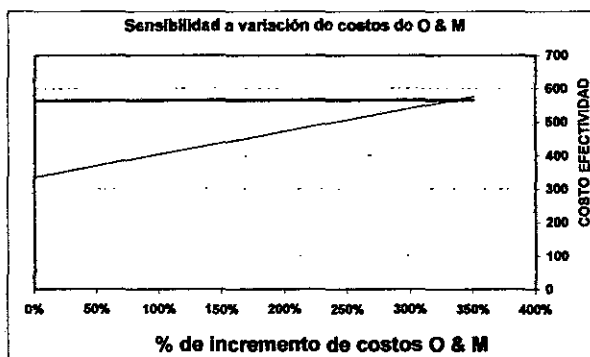
Del análisis del cuadro y gráfico anteriores, se puede concluir que el Indicador de costo efectividad de las redes de alcantarillado en la alternativa N° 01 con AdR es de S/.336.00 por poblador. Asimismo; el proyecto soporta un incremento en los costos de inversión de 85.5%.

Cuadro N° 4.48. - Gráfico N° 4.13.
ANALISIS DE SENSIBILIDAD DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
ALTERNATIVA N° 01

SENSIBILIDAD AL INCREMENTO DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Rango de Análisis : desde 0% hasta 350%

N°	% Variación de Costos de O & M	Indicador Costo Efectividad
		336
1	0%	336
2	70%	384
3	105%	408
4	140%	431
5	175%	455
6	210%	479
7	245%	503
8	280%	527
9	315%	551
10	350%	575



El proyecto soporta un incremento de los costos de O & M de **335.0%**

En el cuadro N° 4.48 y el gráfico N° 4.13 se muestra el análisis de sensibilidad al incremento de los costos de operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado en la alternativa N° 01, en ese sentido se puede afirmar que el proyecto puede soportar hasta un máximo de 335% de incremento en mencionados costos.

Cuadro N° 4.49. - Gráfico N° 4.14.

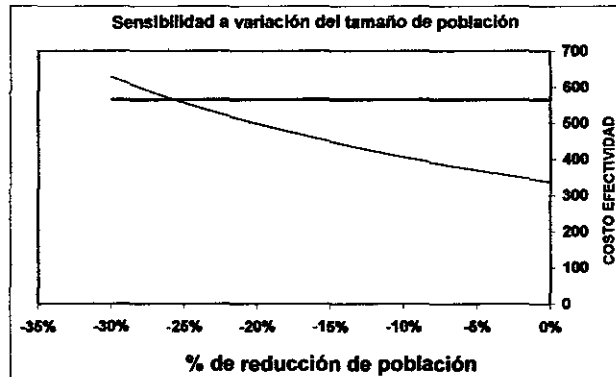
ANALISIS DE SENSIBILIDAD DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO

TAMAÑO DE LA POBLACIÓN - ALTERNATIVA N° 01

SENSIBILIDAD A LA VARIACIÓN DEL TAMAÑO DE POBLACIÓN

Rango de Análisis : desde 0% hasta -30%

N°	% Variación de tamaño de población	Indicador Costo Efectividad
	336	
1	0%	336
2	-6%	375
3	-9%	397
4	-12%	421
5	-15%	448
6	-18%	477
7	-21%	508
8	-24%	543
9	-27%	582
10	-30%	627



El proyecto soporta una reducción de la población beneficiada de **25.8%**

Del análisis de sensibilidad de las redes de alcantarillado de la alternativa N° 01 con análisis de riesgo, se concluye que el tamaño de la población beneficiada, se puede reducir hasta en 25.8% para que el proyecto no deje de ser rentable socialmente.

CAMARA Y LA LINEA DE IMPULSION

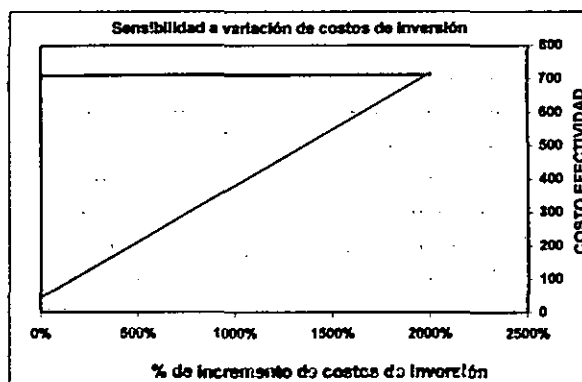
Para el diseño de la cámara de bombeo y la línea de impulsión se ha considerado a los beneficiarios directos e indirectos, dada la demanda de alcantarillado de los asentamientos humanos aledaños. Ello explicaría el bajo ICE que a continuación se analiza.

Cuadro N° 4.50. - Gráfico N° 4.15.
ANALISIS DE SENSIBILIDAD DE LA CAMARA Y LA LINEA DE IMPULSION
COSTOS DE INVERSION - ALTERNATIVA N° 01

SENSIBILIDAD AL INCREMENTO DE LOS COSTOS DE INVERSION

Rango de Análisis : desde 0% hasta 2000%

N°	% Variación de Costos de Inversión	Indicador Costo Efectividad
46		
1	0%	46
2	400%	180
3	600%	247
4	800%	315
5	1000%	382
6	1200%	449
7	1400%	516
8	1600%	583
9	1800%	650
10	2000%	717



El proyecto soporta un incremento de los costos de inversión de **1980.3%**

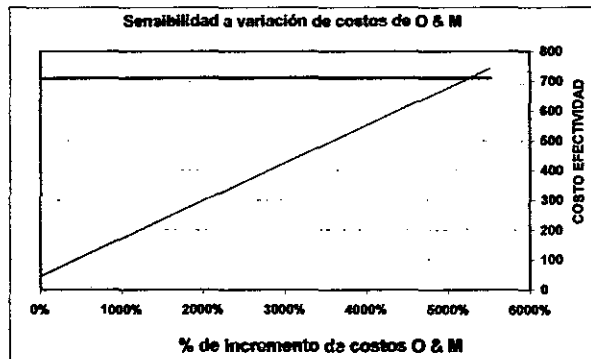
Del análisis del cuadro y gráfico anteriores, se puede concluir que el Indicador de costo efectividad de la cámara y la línea de impulsión en la alternativa N° 01 con AdR es de S/.46.00 por poblador. Asimismo; el proyecto soporta un incremento en los costos de inversión de 1980.3%.

Cuadro N° 4.51. - Gráfico N° 4.16.
ANALISIS DE SENSIBILIDAD DE LA CAMARA Y LA LINEA DE IMPULSION
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
ALTERNATIVA N° 01

SENSIBILIDAD AL INCREMENTO DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Rango de Análisis : desde 0% hasta 5500%

N°	% Variación de Costos de O & M	Indicador Costo Efectividad
	46	
1	0%	46
2	1100%	185
3	1650%	255
4	2200%	324
5	2750%	394
6	3300%	464
7	3850%	533
8	4400%	603
9	4950%	672
10	5500%	742



El proyecto soporta un incremento de los costos de O & M de **5252.6%**

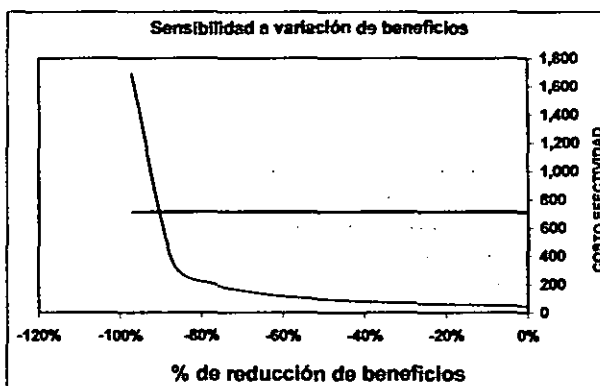
En el cuadro N° 4.51 y el gráfico N° 4.16. se muestra el análisis de sensibilidad al incremento de los costos de operación y mantenimiento de la cámara y la línea de impulsión en la alternativa N° 01, en ese sentido se puede afirmar que el proyecto puede soportar hasta un máximo de 5252.6% de incremento en mencionados costos.

Cuadro N° 4.52. - Gráfico N° 4.17.
ANALISIS DE SENSIBILIDAD DE LA CAMARA Y LA LINEA DE IMPULSION
TAMAÑO DE LA POBLACIÓN - ALTERNATIVA N° 01

SENSIBILIDAD A LA VARIACION DEL TAMAÑO DE LA POBLACION

Rango de Análisis : desde 0% hasta -87%

N°	% Variación de Costos de Inversión	Indicador Costo Efectividad
46		
1	0%	45
2	-17%	56
3	-27%	64
4	-37%	74
5	-47%	88
6	-57%	108
7	-67%	141
8	-77%	203
9	-87%	363
10	-97%	1692



El proyecto soporta una reducción de la población beneficiada de

93.5%

Del análisis de sensibilidad de los costos de operación y mantenimiento de la cámara y la línea de impulsión de la alternativa N° 01 con análisis de riesgo, se concluye que el tamaño de la población beneficiada, se puede reducir hasta en 93.5% para que el proyecto no deje de ser rentable socialmente.

2.5.2.2.2. ALTERNATIVA N° 02

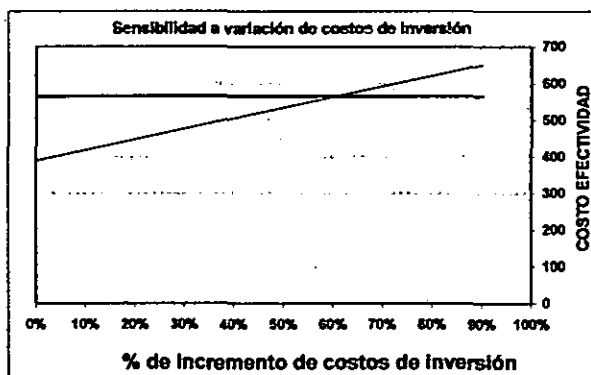
REDES DE ALCANTARILLADO - ALTERNATIVA N° 02

Cuadro N° 4.53. - Gráfico N° 4.18.
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO
COSTOS DE INVERSIÓN - ALTERNATIVA N° 02

SENSIBILIDAD AL INCREMENTO DE LOS COSTOS DE INVERSIÓN

Rango de Análisis : desde 0% hasta 90%

N°	% Variación de Costos de Inversión	Indicador Costo Efectividad
		390
1	0%	390
2	18%	442
3	27%	468
4	36%	494
5	45%	520
6	54%	546
7	63%	572
8	72%	598
9	81%	624
10	90%	650



El proyecto soporta un incremento de los costos de inversión de **60.4%**

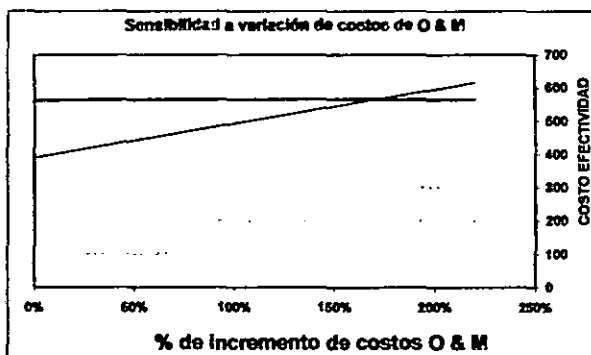
Del análisis del cuadro y gráfico anteriores, se puede concluir que el Indicador de costo efectividad de las redes de alcantarillado en la alternativa N° 02 con AdR es de S/390.00 por poblador. Asimismo; el proyecto soporta un incremento en los costos de inversión de 60.4%.

Cuadro N° 4.54. - Gráfico N° 4.19.
ANALISIS DE SENSIBILIDAD DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - ALTERNATIVA N° 02

SENSIBILIDAD AL INCREMENTO DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Rango de Análisis : desde 0% hasta 220%

N°	% Variación de Costos de O & M	Indicador Costo Efectividad
		390
1	0%	390
2	44%	435
3	66%	458
4	88%	480
5	110%	503
6	132%	525
7	154%	548
8	176%	570
9	198%	592
10	220%	615



El proyecto soporta un incremento de los costos de O & M de **170.6%**

En el cuadro N° 4.54 y el gráfico N° 4.19 se muestra el análisis de sensibilidad al incremento de los costos de operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado en la alternativa N° 02, en ese sentido se puede afirmar que el proyecto puede soportar hasta un máximo de 170.6% de incremento en mencionados costos.

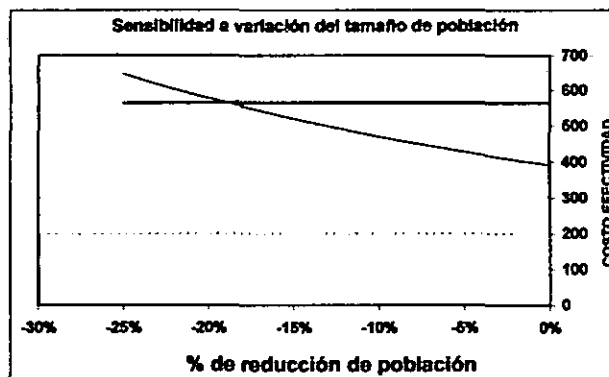
Cuadro N° 4.55. - Gráfico N° 4.20.

**ANALISIS DE SENSIBILIDAD DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO
TAMAÑO DE LA POBLACIÓN - ALTERNATIVA N° 02**

SENSIBILIDAD A LA VARIACIÓN DEL TAMAÑO DE POBLACIÓN

Rango de Análisis : desde 0% hasta -25%

N°	% Variación de tamaño de población	Iniciador Costo Efectividad
		390
1	0%	390
2	-1%	398
3	-4%	420
4	-7%	444
5	-10%	470
6	-13%	499
7	-16%	531
8	-19%	566
9	-22%	602
10	-25%	646



El proyecto soporta una reducción de la población beneficiada de **18.5%**

Del análisis de sensibilidad de las redes de alcantarillado de la alternativa N° 02 con análisis de riesgo, se concluye que el tamaño de la población beneficiada, se puede reducir hasta en 18.5% para que el proyecto no deje de ser rentable socialmente.

CÁMARA Y LA LÍNEA DE IMPULSION – ALTERNATIVA N° 02

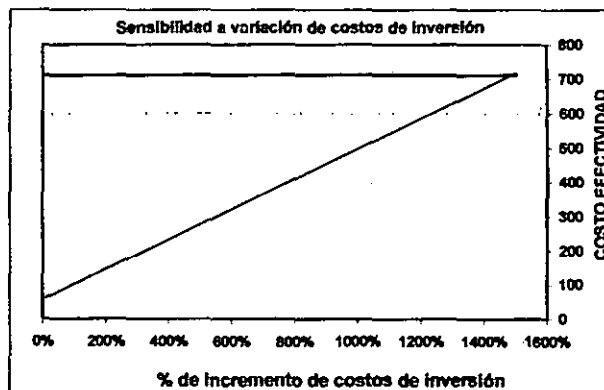
Para el diseño de la cámara de bombeo y la línea de impulsión se ha considerado a los beneficiarios directos e indirectos, dada la demanda de alcantarillado de los asentamientos humanos aledaños. Ello explicaría el bajo ICE que a continuación se analiza.

Cuadro N° 4.56. - Gráfico N° 4.21.
ANALISIS DE SENSIBILIDAD DE LA CAMARA
Y LA LINEA DE IMPULSION
COSTOS DE INVERSION - ALTERNATIVA N° 02

SENSIBILIDAD AL INCREMENTO DE LOS COSTOS DE INVERSIÓN

Rango de Análisis : desde 0% hasta 1500%

N°	% Variación de Costos de Inversión	Indicador Costo Efectividad
	57	
1	0%	57
2	300%	189
3	450%	255
4	600%	321
5	750%	388
6	900%	454
7	1050%	520
8	1200%	586
9	1350%	652
10	1500%	718



El proyecto soporta un incremento de los costos de inversión de **1482.8%**

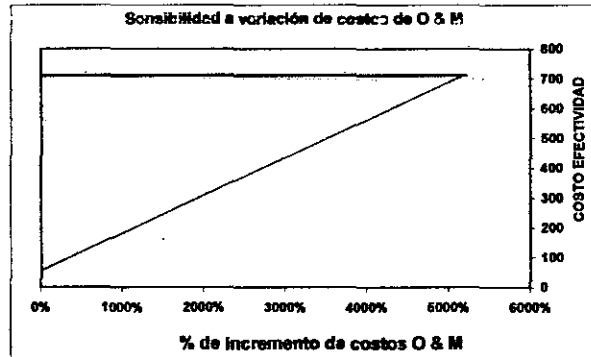
Del análisis del cuadro y gráfico anteriores, se puede concluir que el Indicador de costo efectividad de la cámara y la línea de impulsión en la alternativa N° 02 con AdR es de S/.57.00 por poblador. Asimismo; el proyecto soporta un incremento en los costos de inversión de 1482.8%.

Cuadro N° 4.57. - Gráfico N° 4.22.
ANALISIS DE SENSIBILIDAD DE LA CAMARA
Y LA LINEA DE IMPULSION
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
ALTERNATIVA N° 02

SENSIBILIDAD AL INCREMENTO DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Rango de Análisis : desde 0% hasta 5200%

N°	% Variación de Costos de O & M	Indicador Costo Efectividad
57		
1	0%	57
2	1040%	188
3	1560%	254
4	2080%	320
5	2600%	386
6	3120%	451
7	3640%	517
8	4160%	583
9	4680%	649
10	5200%	714



El proyecto soporta un incremento de los costos de O & M de **5170.6%**

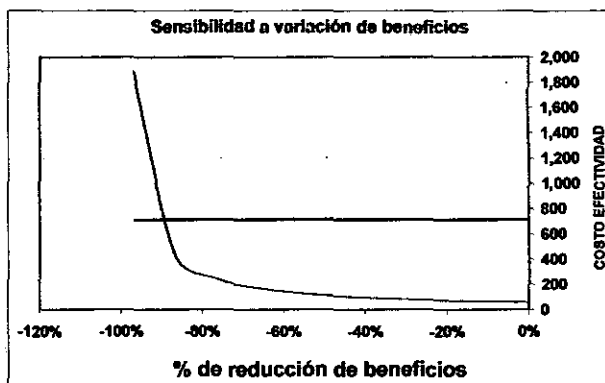
En el cuadro N° 4.57 y el gráfico N° 4.22. se muestra el análisis de sensibilidad al incremento de los costos de operación y mantenimiento de la cámara y la línea de impulsión en la alternativa N° 02, en ese sentido se puede afirmar que el proyecto puede soportar hasta un máximo de 5170.6% de incremento en mencionados costos.

Cuadro N° 4.58. - Gráfico N° 4.23.
ANALISIS DE SENSIBILIDAD DE LA CAMARA Y LA LINEA DE IMPULSION
TAMAÑO DE LA POBLACIÓN - ALTERNATIVA N° 02

SENSIBILIDAD A LA VARIACION DEL TAMAÑO DE LA POBLACION

Rango de Análisis : desde 0% hasta -97%

N°	% Variación de Costos de Inversión	Indicador Costo Efectividad
	57	
1	0%	57
2	-17%	68
3	-27%	78
4	-37%	90
5	-47%	107
6	-57%	132
7	-67%	172
8	-77%	247
9	-87%	437
10	-97%	1892



El proyecto soporta una reducción de la población beneficiada de **84.5%**

Del análisis de sensibilidad de los costos de operación y mantenimiento de la cámara y la línea de impulsión de la alternativa N° 02 con análisis de riesgo, se concluye que el tamaño de la población beneficiada, se puede reducir hasta en 84.5% para que el proyecto no deje de ser rentable socialmente.

2.5.4. ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO:

Sostenibilidad es la habilidad o capacidad que tiene un proyecto para poder mantener un nivel aceptable de flujo de beneficios, a lo largo del horizonte para el cual se planteó el proyecto. Por tanto la evaluación de la sostenibilidad del proyecto es determinante para la calificación de viabilidad de un proyecto, es decir no es suficiente la evaluación

económica, debe demostrarse que el proyecto tendrá una implementación adecuada, que están asegurados los recursos tanto de inversión como para la posterior operación y mantenimiento.

Las principales fuentes de ingresos que tendrá el proyecto son:

- El financiamiento total de las Inversiones estará a cargo de la EPS GRAU SA, ya que cuenta con la capacidad de gestión y personal calificado para ejecutar este tipo de proyectos.
- La EPS GRAU SA continuará a cargo de la operación y mantenimiento de los sistemas, garantizando su sostenibilidad a través del fortalecimiento institucional, como son:

A nivel institucional: La EPS GRAU S.A. impulsará el aspecto de educación sanitaria, para el adecuado uso del agua y las buenas prácticas de higiene entre otras, desarrollará acciones internas y externas siempre con el apoyo de la Oficina de Imagen Institucional.

A nivel Administrativo.- La EPS GRAU elabora programas de capacitación en función a sus necesidades.

A nivel Comercial.- La EPS GRAU reforzará y desarrollará en forma continua el programa de clientes especiales, así mismo, mantendrá el flujo de información actualizado y eficiente.

A nivel operacional.- La EPS GRAU, para mejorar y desarrollar el sistema operacional se optimizará la producción y distribución del agua, aplicando el programa de sectorización y acciones de rápido impacto.

Disponibilidad de recursos y disponibilidad de pago de la población:

Con la aplicación de los programas de mejoramiento y optimización de recursos de las zonas críticas de la Empresa, además de las acciones de rápido impacto, conllevará a mejorar el servicio y se restituya la facturación como usuario normalmente abastecido, existiendo buena predisposición del usuario en cancelar su recibo.

2.5.5. IMPACTO AMBIENTAL

En la selección de actividades se optó por aquellas que deben tener incidencia significativa sobre los diversos componentes o elementos ambientales. Del mismo modo en lo concerniente a elementos ambientales se optó por aquellos a mayor relevancia ambiental:

2.5.5.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Cuadro N° 4.59.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ETAPAS DEL PROYECTO	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO		
	FÍSICO	BIOLOGICO	SOCIO ECONOMICO
PRE-INVERSION: <ul style="list-style-type: none"> Aprobación del proyecto Coordinación con la zonal Piura 	No existe	No existe	Expectativa en la población por la generación de empleo, mejoramiento en el servicio de agua potable y alcantarillado.
CONSTRUCCIÓN.- <ul style="list-style-type: none"> <u>Sistema de agua potable:</u> instalación de redes primarias y secundarias, conexiones domiciliarias. <u>Sistema de alcantarillado:</u> Cámara de bombeo, línea de impulsión, redes colectoras y conexiones domiciliarias. 	<ul style="list-style-type: none"> Movimiento de tierra. Ocupación de suelo por maquinaria y materiales. 	No existe	<ul style="list-style-type: none"> Generación de mano de obra. Requerimiento de servicios locales (alimentación, materiales) Riesgos y accidentes del personal que labora en la obra.
OPERACIÓN <ul style="list-style-type: none"> Sistema de agua potable: Sistema de alcantarillado: 	<ul style="list-style-type: none"> Operación y mantenimiento de las cámaras de bombeo de aguas residuales⁷¹ 	No existe	<ul style="list-style-type: none"> Malestar en la población por fétidos olores.

⁷¹ Se ha considerado dentro de los costos ambientales en la cámara una trampa para evitar los malos olores en la zona

2.5.5.2. IMPACTOS NEGATIVOS Y MEDIDAS DE MITIGACION

Cuadro N° 4.60.

IMPACTOS NEGATIVOS Y MEDIDAS DE MITIGACION

IMPACTOS NEGATIVOS	MEDIDAS DE MITIGACION
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:	
Durante el proceso de ejecución de obras, podrían ocurrir accidentes de trabajo, principalmente por las excavaciones de zanja, si no se implementa la seguridad industrial para este tipo de obra.	Se deberá tomar las máximas medidas de seguridad y contar con los implementos y equipos adecuados para los trabajadores, y para evitar accidentes de transeúntes de la zona.
Escasa probabilidad de contaminación del suelo en los lugares de campamento, por parte del personal y maquinaria.	Concluida la obra, trasladar desmonte a lugares adecuados y dejar el lugar como su condición inicial o mejor.
Acumulación momentánea de montículos de tierra y desmonte, producto de las excavaciones de zanja	Se tendrá que trasladar los montículos de tierra a zonas previstas para esto, y quede la zona tan igual como se encontró. Todas estas partidas están presupuestadas.
El impacto en el aire será por un tiempo corto por la emisión de material particulado, principalmente durante los movimientos de tierras de las excavaciones de zanja.	En lo posible se deberá de verter agua en la zona a excavar par evitar que se levante el material particulado.
ETAPA DE FUNCIONAMIENTO.-	
Habrà un impacto ambiental permanente y mínimo en el aire, debido a la emanación de los gases de las cámaras de bombeo por la retención de los desagües.	Para atenuar estos impactos negativos deberá asegurarse una adecuada operación y mantenimiento de las cámaras de bombeo

2.5.6. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

- Las Alternativas a considerarse son:

Alternativa N° 01: Redes de Agua Potable con conexiones domiciliarias, sistema de recolección condominial de alcantarillado, cámara de bombeo y línea de impulsión.

Alternativa N° 02: Redes de Agua Potable con conexiones domiciliarias, sistema de recolección tradicional de alcantarillado, cámara de bombeo y línea de impulsión.

- La inclusión del Análisis de Riesgo en el Perfil, dio origen a la reubicación de una de las manzanas del Asentamiento Humano en estudio por riesgo de inundación por exposición; además se determinó incrementar en el monto de inversión, un 12.40% para el sistema de agua y 3.63% para el de alcantarillado con el fin de proteger la infraestructura física por los efectos de inundación causados por el Fenómeno El Niño.

Al proteger la infraestructura física no se producirá corte del servicio por lo que se generarían “Beneficios No Perdidos” (que son los beneficios del AdR). Se debe tener en cuenta que dichos beneficios no perdidos son los mismos que resultan del análisis sin incorporar medidas de reducción de riesgos (precio del tiempo por acarreo)

Para poder determinar la inclusión del AdR en el VANS, se multiplicó los beneficios no perdidos mencionados en el párrafo por la probabilidad de ocurrencia de lluvias extremas causadas por el Fenómeno El Niño en la ciudad de Piura, la cual determinó la existencia de dos eventos ENSO y además se distribuyeron a lo largo del período de análisis (20 años)

AGUA POTABLE –

RESULTADOS NORMALES

VAN SOCIAL	1,023,906
TIR	56.11%

Proyecto Rentable en Términos Sociales

RESULTADOS CON ADR

VAN SOCIAL	1,125,258
TIR	57.26%

ALCANTARILLADO – COSTO EFECTIVIDAD

ALTERNATIVA N° 01 (CONDOMINIAL)

REDES DE ALCANTARILLADO

$$\text{ICE ALT N° 01} = \text{S/ } 336.36 < \text{ICE Corte} = \text{S/ } 545.66$$

CAMARA DE BOMBEO Y LINEA DE IMPULSION

$$\text{ICE ALT N° 01} = \text{S/ } 46.19 < \text{ICE Corte} = \text{S/ } 679.34$$

$$\text{ICE TOTAL CON ADR} = 336.36 + 46.19 = 382.55$$

Se determina que el proyecto es rentable.

ALTERNATIVA N° 02 (CONVENCIONAL)

REDES DE ALCANTARILLADO

$$\text{ICE ALT N° 02} = \text{S/ } 390.95 < \text{ICE Corte} = \text{S/ } 545.66$$

CAMARA DE BOMBEO Y LINEA DE IMPULSION

$$\text{ICE ALT N° 02} = \text{S/ } 56.75 < \text{ICE Corte} = \text{S/ } 679.34$$

$$\text{ICE TOTAL CON ADR} = 390.95 + 56.75 = 447.70$$

- **Por lo tanto la ALTERNATIVA N° 01 es la seleccionada**

Cuadro N° 4.61.

CRONOGRAMA DE INVERSIÓN

CRONOGRAMA DE INVERSIÓN											
Proyecto:		Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable e Instalación de Alcantarillado Sanitario del A.H. La Península del Distrito de Piura									
Fecha:		NOVIEMBRE DEL 2009									
ITEM	DESCRIPCION	Inversión (S/.)	MES								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	ESTUDIOS	38,829.38									
01.01.01	EXPEDIENTE TECNICO DEFINITIVO ALCANTARILLADO	37,362.14									
	EXPEDIENTE TECNICO DEFINITIVO AGUA POTABLE	2,067.08									
II	OBRAS	1,688,271.48									
02.01.00	ALCANTARILLADO	873,148.84									
02.01.01	REDES DE RECOLECCION DE AGUAS SERVIDAS INCL. CONEXIONES	435,102.34									
02.01.02	CONSTRUCCION DE CAMARA DE BOMBEO INCL. EQUIPAMIENTO, ELECTRICIDAD Y OBRAS CIVILES	378,829.45									
02.01.04	CONSTRUCCION DE LINEA DE IMPULSION Ø 160 MM	71,208.88									
03.00.00	AGUA POTABLE	234,753.25									
03.01.00	AGUA POTABLE	234,753.25									
	COSTO DIRECTO	1,688,688.78									
	COSTOS GENERALES (10%)	168,868.88									
	UTILIDAD (10%)	168,868.88									
	SUB TOTAL	1,816,276.54									
	IVV (18%)	326,929.82									
	TOTAL COSTO INVERSIÓN EN OBRAS	1,888,271.48									
III	EDUCACION SANITARIA	12,888.88									
IV	INSTALACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE (S/.)	38,888.88									
V	SUPERVISION DE EJECUCION DE OBRAS	31,227.43									
INHB-INHV	COSTO TOTAL DE INVERSIÓN DEL PROYECTO (S/.)	1,888,128.18									

Cuadro N° 4.62.

CRONOGRAMA FINANCIERO DEL PROYECTO

CRONOGRAMA FINANCIERO DEL PROYECTO											
Proyecto:		Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable e Instalación de Alcantarillado Sanitario del A.H. La Península del Distrito de Piura									
Fecha:		NOVIEMBRE DEL 2009									
ITEM	DESCRIPCION	Inversión (S/.)	MES								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	ESTUDIOS	38,829.38									
01.01.01	EXPEDIENTE TECNICO DEFINITIVO ALCANTARILLADO	37,362.14	40%	30%	30%						
	EXPEDIENTE TECNICO DEFINITIVO AGUA POTABLE	2,067.08	60%	80%							
II	OBRAS	1,688,271.48									
02.01.00	ALCANTARILLADO	873,148.84									
02.01.01	REDES DE RECOLECCION DE AGUAS SERVIDAS INCL. CONEXIONES	435,102.34				30%	30%	20%	20%	20%	
02.01.02	CONSTRUCCION DE CAMARA DE BOMBEO INCL. EQUIPAMIENTO, ELECTRICIDAD Y OBRAS CIVILES	378,829.45				20%	20%	20%	20%		
02.01.04	CONSTRUCCION DE LINEA DE IMPULSION Ø 160 MM	71,208.88									100%
03.00.00	AGUA POTABLE	234,753.25				50%	50%				
03.01.00	AGUA POTABLE	234,753.25									
	COSTO DIRECTO	1,688,688.78									
	COSTOS GENERALES (10%)	168,868.88									
	UTILIDAD (10%)	168,868.88									
	SUB TOTAL	1,816,276.54									
	IVV (18%)	326,929.82									
	TOTAL COSTO INVERSIÓN EN OBRAS	1,888,271.48									
III	EDUCACION SANITARIA	12,888.88				10%	10%	17%	17%	17%	17%
IV	INSTALACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE (S/.)	38,888.88				10%	10%	17%	17%	17%	17%
V	SUPERVISION DE EJECUCION DE OBRAS	31,227.43				10%	10%	17%	17%	17%	17%
INHB-INHV	COSTO TOTAL DE INVERSIÓN DEL PROYECTO (S/.)	1,888,128.18									

2.5.7. ORGANIZACIÓN Y GESTION

La elaboración del expediente técnico y estudio, así como la ejecución del proyecto serán financiadas por la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento Grau Sociedad Anónima – EPS GRAU S.A.

El monto total del proyecto incluye además los costos para elaboración técnico y estudio, costo de supervisión de obra.

La EPS GRAU SA comprometido en implementar cada etapa del estudio y ejecución del proyecto, tendrá la responsabilidad de financiar cada etapa y coordinar en forma estrecha con otras entidades y proveedores de servicios como la de telefonía y energía eléctrica para la buena ejecución de la obra, y evitar deterioros de alguna estructura del servicio que prestan.

2.5.8. MATRIZ DEL MARCO LÓGICO PARA ALTERNATIVA SELECCIONADA

	Resumen de Objetivos	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
FIN	Mejorar la Calidad de vida de los pobladores del AH. La Península del distrito de Piura.	Se cuentan con un 80% de la población más saludable	Reportes de EDAs de la Dirección Regional de Salud de Piura	
PROPÓSITO	Disminuir la incidencia de enfermedades diarreicas agudas y parasitosis intestinal en el AH. La Península - Piura	Se han reducido en promedio al 12% el número de enfermedades de origen hídrico	<ul style="list-style-type: none"> Reportes de las enfermedades diarreicas (EDAs) y dérmicas, de la Oficina de Vigilancia epidemiológica de la Dirección Regional de Salud de Piura. 	Contar con fondos suficientes para asegurar la ejecución del proyecto.
COMPONENTES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento de la cobertura de agua potable 2. Adecuado tratamiento del agua consumida 3. Baja vulnerabilidad por riesgo de inundación de los sistemas de agua potable 4. Aumento de la cobertura de alcantarillado 5. Adecuada disposición de aguas servidas 6. Baja vulnerabilidad por riesgo de inundación de los sistemas de alcantarillado 7. Adecuada educación sanitaria 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento de la cobertura de agua potable de 6 a 12 horas 2. Adecuado tratamiento del agua consumida desde el pozo Los Polvorines 3. Protección del sistemas de agua potable que cruza el dren Japón 4. Aumento de la cobertura de alcantarillado a 90% en el año 20 5. Adecuada disposición de aguas servidas instalando sistema de alcantarillado (redes, cámara de bombeo y línea de impulsión) 6. Protección del sistema de alcantarillado que cruza el dren Japón 7. Programa de Capacitación y educación sanitaria realizadas 	<p>Indicadores inmediatos:</p> <p>Boletas, facturas, valorizaciones y liquidación de obras.</p> <p>Verificación de documentos y respuesta de gestión.</p>	Que no se produzcan desastres naturales que dañen o destruyan la infraestructura, principalmente por fenómeno El Niño.
ACTIVIDADES	<p><u>Sistema de agua potable:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 1784.78 ml. De Redes de agua. 287 conexiones domiciliarias y micro medición. <p><u>Sistema de alcantarillado</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 01 Cámara de bombeo, 1443.ml. de línea de impulsión, 2520.ml. redes colectoras 287.conexiones domic 50 buzones Programa de Educación Sanitaria 	<ul style="list-style-type: none"> 1784.78 ml. De Redes de agua. 287 conexiones domiciliarias y micro medición. 01 Cámara de bombeo, 1443 ml. de línea de impulsión, 2520.ml. redes colectoras. 287.conexiones domiciliarias 50 buzones Capacitación de la Población en un 100%. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Boletas, facturas, valorizaciones y liquidación de obras. ✓ Verificación de documentos y respuesta de gestión ✓ Informes del Programa de capacitación de la población. 	Será posible contar con los recursos humanos, materiales, económicos y financieros

2.6. CONCLUSION DEL PERFIL

- **El problema identificado es: “La alta incidencia de enfermedades diarreicas agudas y parasitosis intestinal en el AH. La Península del distrito de Piura”.**
- **El Objetivo central del proyecto es disminuir la incidencia de enfermedades diarreicas agudas y parasitosis intestinal en el AH. La Península del distrito de Piura**
- **Las Alternativas a considerarse son:**
 - Alternativa N° 01:** Redes de Agua Potable con conexiones domiciliarias, sistema de recolección condominial de alcantarillado, cámara de bombeo y línea de impulsión.
 - Alternativa N° 02:** Redes de Agua Potable con conexiones domiciliarias, sistema de recolección tradicional de alcantarillado, cámara de bombeo y línea de impulsión.
- **La inclusión del Análisis de Riesgo en el Perfil, dio origen a la reubicación de una de las manzanas del Asentamiento Humano en estudio por riesgo de inundación por exposición; además se determinó incrementar en el monto de inversión, un 12.40% para el sistema de agua y 3.63% para el de alcantarillado con el fin de proteger la infraestructura física por los efectos de inundación causados por el Fenómeno El Niño.**

Al proteger la infraestructura física no se producirá corte del servicio por lo que se generarían “Beneficios No Perdidos” (que son los beneficios del AdR). Se debe tener en cuenta que dichos beneficios no perdidos son los mismos que resultan del análisis sin incorporar medidas de reducción de riesgos (precio del tiempo por acarreo)

Para poder determinar la inclusión del AdR en el VANS, se multiplicó los beneficios no perdidos mencionados en el párrafo por la probabilidad de ocurrencia de lluvias extremas causadas por el Fenómeno El Niño en la ciudad de Piura, la cual determinó la existencia de dos eventos ENSO y además se distribuyeron a lo largo del período de análisis (20 años)

**AGUA POTABLE –
RESULTADOS NORMALES**

VAN SOCIAL	1,023,906
TIR	56.11%

Proyecto Rentable en Términos Sociales

RESULTADOS CON ADR

VAN SOCIAL	1,125,258
TIR	57.26%

ALCANTARILLADO – COSTO EFECTIVIDAD

ALTERNATIVA N° 01 (CONDOMINIAL)

REDES DE ALCANTARILLADO

$$\text{ICE ALT N° 01} = \text{S/ } 336.36 < \text{ICE Corte} = \text{S/ } 545.66$$

CAMARA DE BOMBEO Y LINEA DE IMPULSION

$$\text{ICE ALT N° 01} = \text{S/ } 46.19 < \text{ICE Corte} = \text{S/ } 679.34$$

$$\text{ICE TOTAL CON ADR} = 336.36 + 46.19 = 382.55$$

Se determina que el proyecto es rentable.

ALTERNATIVA N° 02 (CONVENCIONAL)

REDES DE ALCANTARILADO

ICE ALT N° 02 = S/ 390.95 < ICE Corte = S/ 545.66

CAMARA DE BOMBEO Y LINEA DE IMPULSION

ICE ALT N° 02 = S/ 56.75 < ICE Corte = S/ 679.34

ICE TOTAL CON ADR = 390.95 + 56.75 = 447.70

Por lo tanto la ALTERNATIVA N° 01 es la seleccionada

- El total de la inversión para los sistemas es:

Agua Potable = 339,434.17

Alcantarillado = 1'340,695.02

- Los costos de inversión se muestran en los cuadros siguientes:

SISTEMA AGUA POTABLE		ALCANTARILLADO	
COSTO DE INVERSION CON ADR		COSTO DE INVERSION	
INTANGIBLES	2,557.58	INTANGIBLES	37,362.71
EXPEDIENTE TECNICO	2,557.58	EXPEDIENTE TECNICO	37,362.71
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Diferencial)	328,947.04	INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Diferencial)	1,243,423.52
EDUCACION SANITARIA	4,000.00	EDUCACION SANITARIA	8,000.00
EDUCACION SANITARIA	4,000.00	EDUCACION SANITARIA	8,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,500.00	MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,500.00	MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
SUPERVISION DE OBRAS	6,418.95	SUPERVISION DE OBRAS	24,606.48
SUPERVISION DE OBRAS	6,418.95	SUPERVISION DE OBRAS	24,606.48
COSTO DE INVERSION (S/.)	339,434.17	COSTO DE INVERSION (S/.)	1,340,695.02
COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	339,434.17	COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	1,340,695.02

COSTO DE INVERSION TOTAL	1'680,129.19
---------------------------------	---------------------

- Por lo tanto se puede decir que el proyecto es viable técnica, ambiental y económicamente.
- Se recomienda continuar con el expediente técnico, de acuerdo al ciclo del proyecto.

MARCO LÓGICO

MATRIZ DEL MARCO LÓGICO PARA ALTERNATIVA SELECCIONADA

	Resumen de Objetivos	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
FIN	Mejorar la Calidad de vida de los pobladores del AH. La Península del distrito de Piura.	Se cuentan con un 80% de la población más saludable	Reportes de EDAs de la Dirección Regional de Salud de Piura	
PROPÓSITO	Disminuir la incidencia de enfermedades diarreicas agudas y parasitosis intestinal en el AH. La Península - Piura	Se han reducido en promedio al 12% el número de enfermedades de origen hídrico	<ul style="list-style-type: none"> Reportes de las enfermedades diarreicas (EDAs) y dérmicas, de la Oficina de Vigilancia epidemiológica de la Dirección Regional de Salud de Piura. 	Contar con fondos suficientes para asegurar la ejecución del proyecto.
COMPONENTES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento de la cobertura de agua potable 2. Adecuado tratamiento del agua consumida 3. Baja vulnerabilidad por riesgo de inundación de los sistemas de agua potable 4. Aumento de la cobertura de alcantarillado 5. Adecuada disposición de aguas servidas 6. Baja vulnerabilidad por riesgo de inundación de los sistemas de alcantarillado 7. Adecuada educación sanitaria 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento de la cobertura de agua potable de 6 a 12 horas 2. Adecuado tratamiento del agua consumida desde el pozo Los Polvorines 3. Protección del sistemas de agua potable que cruza el dren Japón 4. Aumento de la cobertura de alcantarillado a 90% en el año 20 5. Adecuada disposición de aguas servidas instalando sistema de alcantarillado (redes, cámara de bombeo y línea de impulsión) 6. Protección del sistema de alcantarillado que cruza el dren Japón 7. Programa de Capacitación y educación sanitaria realizadas 	<p>Indicadores inmediatos:</p> <p>Boletas, facturas, valorizaciones y liquidación de obras.</p> <p>Verificación de documentos y respuesta de gestión.</p>	Que no se produzcan desastres naturales que dañen o destruyan la infraestructura, principalmente por fenómeno El Niño.
ACTIVIDADES	<p><u>Sistema de agua potable:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 1784.78 ml. De Redes de agua. 287 conexiones domiciliarias y micro medición. <p><u>Sistema de alcantarillado</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 01 Cámara de bombeo, 1443.ml. de línea de impulsión, 2520.ml. redes colectoras 287.conexiones domic 50 buzones Programa de Educación Sanitaria 	<ul style="list-style-type: none"> 1784.78 ml. De Redes de agua. 287 conexiones domiciliarias y micro medición. 01 Cámara de bombeo, 1443 ml. de línea de impulsión, 2520.ml. redes colectoras. 287.conexiones domiciliarias 50 buzones Capacitación de la Población en un 100%. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Boletas, facturas, valorizaciones y liquidación de obras. ✓ Verificación de documentos y respuesta de gestión ✓ Informes del Programa de capacitación de la población. 	Será posible contar con los recursos humanos, materiales, económicos y financieros

CONCLUSIONES
DE LA INVESTIGACION

CONCLUSIONES

CONCLUSIÓN GENERAL

El Costo Beneficio de la inversión al incorporar el Análisis de Riesgo de inundación en el perfil de proyecto de saneamiento es positivo, demostrado en los índices económicos del capítulo quinto del estudio (Evaluación Económica)

CONCLUSIONES ESPECÍFICAS

- El perfil de proyecto público de saneamiento del AH La Península es rentable socialmente, dado que el valor actual neto social es de 1'125,258 y la tasa interna de retorno social estimado es de 57.26%

- Los índice de costo efectividad para todas las alternativas el sistema de alcantarillado sanitario son:

En la alternativa N° 01

ICE ALT N° 01 = S/ 382.55

En la Alternativa N° 02

ICE ALT N° 02 = S/ 447.70

- El total de la inversión para los sistemas es:

Agua Potable = 339,434.17

Alcantarillado = 1'340,695.02

Que en comparación con la línea de corte, establecida por el Ministerio de Economía y Finanzas (S/846.00), se comprueba que es socialmente rentable

- Al desarrollar la propuesta metodológica para la incorporación del Análisis de Riesgo de Inundación en el perfil de proyectos de inversión pública de saneamiento en el Asentamiento Humano La Península del distrito de Piura, se planificó adecuadamente la rentabilidad sostenible de la inversión, demostrando que los costos de inversión se incrementan al realizar el Análisis de Riesgo (Costos Incrementales en Medidas de Reducción de Riesgo–MRR), también se generan beneficios adicionales (Total de Beneficios de Análisis de Riesgos-AdR, que son los costos evitados de reconstrucción de los sistemas). Es necesario resaltar que en los Beneficios AdR no se contemplan los costos evitados de las Medidas de Reducción de Riesgos.
- La restricción principal para el desarrollo de la metodología de la incorporación del AdR en el proyecto desarrollado, fue la obtención de la probabilidad de ocurrencias de lluvias extremas que harían colapsar los sistemas de saneamiento, en ese sentido SENAMHI – Piura, jugó un papel preponderante para su elaboración; además dado que no existe un modelo de la elaboración de un estudio de pre inversión considerando una gestión prospectiva del riesgo; es que se cree conveniente proponer este desarrollo en su primera versión.

BIBLIOGRAFIA

AGENCIA DE PROMOCIÓN DE LA INVERSIÓN PRIVADA – PROINVERSION
**“Plan Maestro Optimizado para las ciudades y localidades de Piura, Catacaos,
Las Lomas, Paíta y Anexos”**
2006

**CENTRO DE ESTUDIOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS Y DE MECÁNICA
DE SUELOS**

**Escuela Profesional de Ingeniería de Minas de la Universidad Nacional de
Piura**

**“Estudio de Mecánica de Suelos para el Proyecto Integral de Rehabilitación
Urbana UPIS Los Polvorines en los Sectores 2A, 2B y 2C – Piura”**

Noviembre del 2002.

**CENTRO DE ESTUDIOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS Y DE MECÁNICA
DE SUELOS**

**Escuela Profesional de Ingeniería de Minas de la Universidad Nacional de
Piura**

**“Estudio Geológico, Geotécnico, de Mecánica de Suelos e Hidrológico para la
Rehabilitación Urbana “UPIS”, Luis Antonio Eguiguren, Los Polvorines y zonas
alredañas al Parque Kurt Beer”**

Mayo del 2001.

**COMISION TECNICA MULTISECTORIAL MINISTERIOS DE AGRICULTURA,
VIVIENDA, ECONOMIA Y FINANZAS, JUNTA NACIONAL DE USUARIOS
"Política y Estrategia Nacional de Riego en el Perú (Política Agraria de Estado
para los Próximos 10 años)"**

Lima, Junio de 2003

COOPERACION ANDINA DE FOMENTO

"Lineamientos Estratégicos – Sector Agua Potable y Saneamiento Básico"

Febrero 2007

**DIRECCIONALES NACIONALES DE VIVIENDA; URBANISMO;
SANEAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN**

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento

"Planes Nacionales de Saneamiento 2006 – 2015 Agua Es Vida"

Marzo de 2006

**ESCUELA PILOTO DE ACREDITACION EN AGUAS Y SANEAMIENTO –
EPILAS**

Universidad Nacional de Cajamarca

**"Sostenibilidad de los servicios de agua potable y saneamiento frente a los
desastres naturales"**

Mayo de 2005

**GERENCIA REGIONAL DE DESARROLLO SOCIAL DEL GOBIERNO
REGIONAL PIURA**

"Plan Estratégico de Participación Ciudadana en la Región Piura – 2004"

2004

GOBIERNO REGIONAL PIURA

**Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento
Territorial**

"Plan de Desarrollo Regional Concertado 2003-2006 Region Piura"

Julio de 2003

**INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS -
INAA**

**"Guía Técnica para la Reducción de la Vulnerabilidad en los Sistemas de
Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario"**

**INSTITUTO PARA EL DESARROLLO DE LOS SERVICIOS URBANOS Y
LOCALES (IDESUNI)**

Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Piura

**"Estudio de Diseño Urbano de la Zona de UPIS Los Polvorines, Luis Antonio
Eguiguren y alrededores al Parque Kurt Beer"**

Junio de 2002.

MILORADOVIC OBRADOVIC, Milutin - Ing. Civil Hidráulico

“Estudio Preliminar del Drenaje de las Agua Pluviales y del Régimen Hidráulico del Área de Habitación Urbana: Zona Upis Luis Antonio Eguiguren, Los Polvorines y Aledaños al Parque Kurt Beer”

Noviembre del 2001.

Méndez Delgado, E. y Lloret Feijóo, M. C.

“Comparación Internacional: El Índice de Desarrollo Humano para 20 Países Latinoamericanos (1980-2005)”

2006

MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS

Dirección General de Programación Multianual del Sector Público – DGPM

Programa Desarrollo Rural Sostenible de la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit – GTZ (cooperación técnica alemana)

“Conceptos Asociados a la Gestión del Riesgo de Desastre en la Planificación e Inversión para el Desarrollo”

Junio 2006 – Lima Perú

MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS

DIRECTIVA GENERAL DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA

“Contenido Mínimo del Perfil” - Anexo SNIP 05 B

Resolución Directoral N° 009-2007-EF/68.01

2007

MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS

Dirección General de Programación Multianual del Sector Público – DGPM

“Guía Teórica del Contenido Mínimo del Estudio de Preinversión de un Proyecto de Saneamiento a Nivel de Perfil”

Junio de 2006

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS

“Marco Macroeconómico Multianual 2008 – 2010”

Agosto de 2007

MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS

Dirección General de Programación Multianual del Sector Público – DGPM

Programa Desarrollo Rural Sostenible de la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit – GTZ (cooperación técnica alemana)

1ra. Ed., Lima – Perú, 97 pp.

“Pautas Metodológicas para la Incorporación del Análisis del Riesgo de Desastres en los Proyectos de Inversión Pública”

2007

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS

Sector vivienda, construcción y saneamiento.

“Planes Estratégicos Sectoriales Multianuales 2004-2006”

2004

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD -OPS/OMS,
FONDO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA INFANCIA - UNICEF,
ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES -
EIRD,
FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE SOCIEDADES DE LA CRUZ ROJA Y DE
LA MEDIA LUNA ROJA - FICR
“El Desafío del Sector de Agua y Saneamiento en la reducción de desastres:
Mejorar la Calidad de Vida reduciendo vulnerabilidades”
2006

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD -OPS/OMS,
Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud
“Mitigación de Desastres Naturales en Sistemas de Agua Potable y
Alcantarillado Sanitario – Guías para el Análisis de Vulnerabilidad”
1998

SOLANO SANJINEZ, Luis Eladio
BIZUETA LOZADA, Pedro Edgard
Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil
“Sistema de abastecimiento de agua potable para la zona de expansión urbana
Coscomba: UPIS Los Polvorines”
2006

SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO

Nota de Prensa

"Situación del Sector Saneamiento Afecta Competitividad del País"

Marzo 2006

PÁGINAS WEB VISITADAS:

INSTITUTO APOYO

<http://www.apoyo.com/analisis-3606-1-0.html>

INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ.

http://khatati.igp.gob.pe/cns/reportes/2007/sism_150807.pdf

MINISTERIO DE SALUD.

Centro de Operaciones de Emergencias

http://www.minsa.gob.pe/ogdn/Coe/desastres/Coe_NI_18%20horas.pdf


ANEXOS

ANÁLISIS DEL RIESGO DE LLUVIAS EXTREMAS EN LA CIUDAD DE PIURA

Analizando información histórica de la precipitación pluvial en la ciudad de Piura observamos que durante algunos episodios del fenómeno El Niño, tal como el correspondiente a 1982-83, 1997-98, se presentaron fuertes desarrollo de tormentas y una alta frecuencia de lluvias, siendo la característica principal de dicho fenómeno el calentamiento anómalo de la superficie del mar en el Océano Pacífico. Por lo que se plantea la hipótesis de que tal temperatura, podría ser un adecuado predictor de la precipitación, es decir que dependiendo de las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) en el Océano Pacífico, se podría tener una mayor o menor precipitación en el área de interés.

Metodología

- Para la determinación de los escenarios probables de lluvias en relación a la categoría del evento, se cuantificará el grado de asociación de la temperatura superficial del mar y la precipitación en Piura se realizó un análisis estadístico de correlación entre los valores de las lluvias observadas y las anomalías de la temperatura superficial del mar en el sector Niño 1+2.
- Se estimó la intensidad de la precipitación máxima diaria para un periodo de retorno de 20 años, utilizando la distribución de Gumbell y en base a un record de información de lluvias diarias (acumulado en 24 horas) máximas anuales de 53 años.
- Para cuantificar la probabilidad de ocurrencia del evento El Niño, se consideró los resultados de los modelos que tienen mayor habilidad para pronosticar El Niño; MPIfM y NCAR-PCM, en diferentes escenarios.
- Se utilizó la tendencia de la lluvia en los próximos 50 años durante el periodo enero-marzo, evaluado por PROCLIM (2004).



ING. CIP RABO
HECYUR YAURI QUISPE
ESPECIALISTA HIDROMETEOROLOGÍA
SENAPIPI PIURA

CONCEPTO Y DEFINICIONES

El Niño es una alteración del sistema global océano-atmósfera que se origina en el Océano Pacífico Ecuatorial (es decir, en una franja oceánica cercana al Ecuador). Este fenómeno se presenta a intervalos de dos a siete años y se caracteriza porque la superficie del mar y la atmósfera sobre él presentan una condición anormal durante un período que va de doce a dieciocho meses.

El fenómeno se inicia en el Océano Pacífico Tropical, cerca de Australia e Indonesia, y con él se altera la presión atmosférica en zonas muy distantes entre sí, se producen cambios en la dirección y en la velocidad de los vientos y se desplazan las zonas de lluvia en la región tropical (Figura N° 1).

En condiciones normales, los vientos Alisios (que soplan de este a oeste) transportan agua y calor hacia la parte occidental del océano pacífico. El nivel superficial del mar es, en consecuencia, aproximadamente medio metro más alto en Indonesia que frente a las costas de Perú y Ecuador. Además, la diferencia en la temperatura superficial del mar es de alrededor de 8° C entre ambas zonas del Pacífico.

La Organización Mundial Meteorológica (OMM) define El Niño (1999) indica que El Niño está asociado con la variabilidad interanual del clima mundial. Hay varios intentos para definir El Niño cualitativa y cuantitativamente, sin embargo ninguno tiene un reconocimiento universal. Una definición cuantitativa de El Niño propuesto en 1997 por el Proyecto Climate Variability and Predictability (CLIVAR), requiere como criterio que la anomalía de la temperatura superficial del mar en la región central del pacífico ecuatorial (sector NIÑO 3.4) exceda al umbral de 0.4 ° por un período de 6 meses. La NOAA desde 2003 (National Oceanic and Atmospheric Administration) define operativamente El Niño como un fenómeno en el océano pacífico ecuatorial, caracterizado por anomalías positivas en la temperatura superficial del mar en la región Niño 3.4 (Figura N° 2) igual o mayor a 0.5 °C promediado en 3 meses consecutivos.

Técnicamente, El Niño (EN) se refiere al componente oceánico del sistema El Niño/ Oscilación del Sur, mientras que la Oscilación del Sur (OS) al componente atmosférico y ENOS al sistema acoplado. En la práctica, El Niño se utiliza a veces para referir al sistema entero.

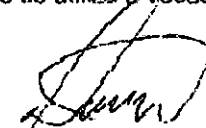

D.F. CIP 01000
HECTOR YURI QUISPE
ESPECIALISTA EN OCEANOLOGIA Y METEOROLOGIA
GENERALISTA

Figura 1. Condiciones Océano Atmosféricas durante El Niño

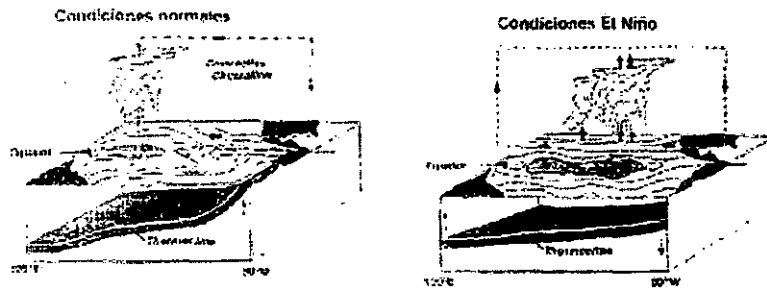
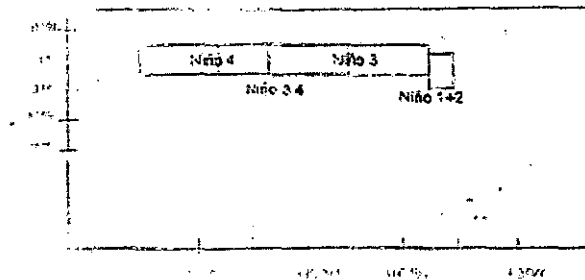
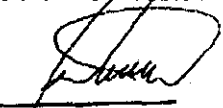


Figura 2. Zonas de Monitoreo El Niño en el Océano Pacífico Ecuatorial



No obstante, que la definición de El Niño, por ser un evento de escala mundial, está referida al comportamiento de la temperatura superficial del mar (TSM) en el sector 3.4 (ver figura 2), los cambios o variaciones climáticas asociados a este fenómeno en términos de lluvia que se observan en la ciudad de Piura, guardan una estrecha y directa relación con la magnitud del evento que pueda alcanzar en la zona NIÑO 1+2.

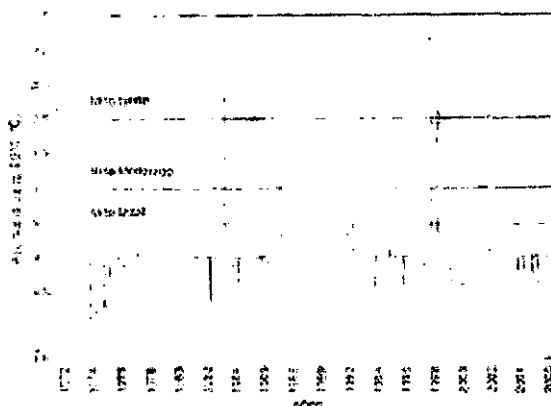
Por tanto, la magnitud de El Niño; es decir para ser considerado débil, moderado o fuerte, dependerá del grado de calentamiento que genera este evento en nuestras costas.


 HECTOR YAUJI OJESPE
 ESPECIALISTA EN MONITOREO CLIMATOLÓGICO
 SEJAMAH PIURA

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE CORRELACIÓN


Una forma operativa para caracterizar la magnitud de El Niño en la costa norte, es utilizando como criterio la desviación o anomalía de la temperatura superficial del mar (TSM) promedio del periodo enero-marzo observado en el Sector Niño 1+2 (Figura N° 3). Este criterio es el más adecuado para definir El Niño en términos de impactos referidos a los cambios o variaciones en el régimen pluviométrico; en la medida que este periodo coincide con la etapa donde se concentra la mayor actividad lluviosa en la zona, y además se manifiesta los picos de calentamiento que coinciden con la etapa de maduración de El Niño.

Figura N° 3. Definición de la magnitud de El Niño en función de las anomalías de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) observada en el Sector Niño 1+2. Fuente: elaboración propia – Datos NOAA/CPC



El criterio considera que un evento El Niño débil se define con valores entre +0.5 a 1.0 °C, un evento El Niño moderado cuando la anomalía de la temperatura superficial del Mar observada en el Sector Niño 1+2 supera los 1.0 °C y alcanza los 2.0 °C. Se considera como un evento El Niño fuerte cuando las anomalías medias observadas entre enero y marzo superan los 2.0 °C.

Según el criterio adoptado podemos evaluar la ocurrencia de tres (03) El Niño débil, 01 El Niño moderado y 02 El Niño fuertes durante los últimos 35 años (1972 - 2006). El cuadro 01 define los años Niños para Piura y su magnitud.

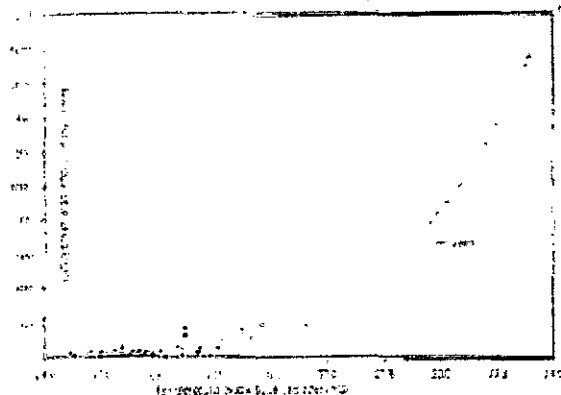

ING. CIP 84026
HECTOR YAUPI QUSPE
ESPECIALISTA HIDROMETEOROLOGÍA
SENERH-PIURA

Cuadro N° 1. Caracterización de eventos El Niño en Piura.

Año	Temperatura Superficial del Mar (°C)	Anomalia Temperatura Superficial del Mar (°C)	Magnitud
1972	26.2	+ 0.57	Débil
1973	26.3	+ 0.65	Débil
1983	28.1	+ 2.39	Fuerte
1987	26.8	+ 1.14	Moderado
1992	26.4	+ 0.75	Débil
1998	28.8	+ 3.11	Fuerte

El efecto de El Niño en las lluvias es mayormente a nivel costero. El incremento porcentual respecto al valor normal depende de la intensidad de las anomalías en la temperatura superficial del mar (Sector Niño 1+2). En la figura N° 4, se observa una tendencia positiva no lineal entre la Temperatura Superficial del Mar para el Sector Niño 1+2, y la lluvia acumulada en los meses más lluviosos de la Región (enero - marzo).

Figura N° 4. Relación entre la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en el Sector Niño 1+2 y la lluvia en Piura. Fuente: SENAMHI



El análisis estadístico de las lluvias durante un evento cálido débil en la ciudad de Piura, indica que no existe una clara relación durante eventos débiles y la intensidad de las lluvias (trimestre enero - marzo). Sin embargo, bajo condiciones similares al evento de 1992 las lluvias acumuladas pueden alcanzar cantidades 40 % adicionales de lo normal (cuadro N° 2).

[Signature]
 ING. CIPRIANO
 NECTOR VALDI CRISTE
 ESPECIALISTA EN METEOROLOGÍA
 SENAMHI PIURA

La relación es más clara y fuerte durante eventos moderados y fuertes. En años con Niño moderados (1987) las lluvias pueden superar el 40% de lo normal, considerando un promedio climático para esta zona es de 139.3 mm en el período enero a marzo. Mientras que durante eventos fuertes (1983 y 1998) las lluvias alcanzan los 500 a 1000 % mayor que lo normal: habiéndose registrado en Piura 913 y 1730.9 mm en los años 1983 y 1998 respectivamente.

Cuadro N° 2. Incremento porcentual de la lluvia en la ciudad de Piura, durante diferentes eventos El Niño. Fuente: SENAMHI

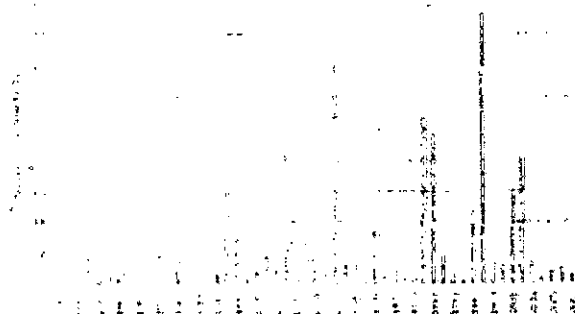
Categoría evento	Año	Variación (%)
Débil	1972	+21.2
	1973	+13.2
	1992	+43.2
Moderado	1987	+43.2
Fuerte	1983	+555.6
	1998	+1156.9
Promedio normal de lluvias (enero - marzo)		139.3 mm


INTENSIDAD DE LA PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA

Precipitación máxima diaria esperada en los próximos 20 años

Para este análisis se utilizó información de lluvias anuales máximas diarias de los últimos 53 años de la ciudad de Piura (Figura N° 5). Anexo I

Figura N° 5. Precipitación máxima diaria anual en la ciudad de Piura. Fuente: CORPAC/SENAMHI

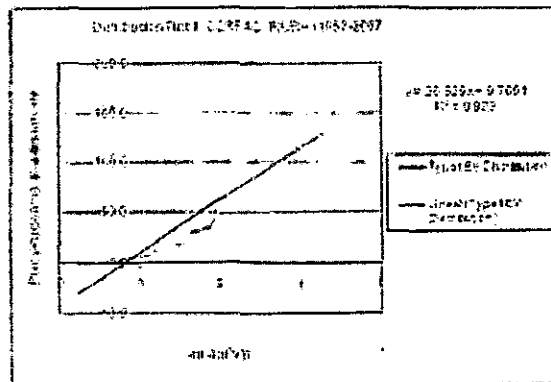



HECTOR VALERIO QUIRPE
 ESPECIALISTA EN INVESTIGACIONES
 CORPAC/SENAMHI

Bajo el supuesto que la serie de datos se ajusta a una distribución Gumbell, se estimaron los parámetros de ubicación y escala. Esta función de distribución de probabilidad de valores extremos Tipo I, es apropiada para el análisis de eventos meteorológicos extremos. En la grafica N° 6 se muestra los parámetros de ubicación (intercepción) y de escala (pendiente), así como el grado de correlación de la aproximación lineal ($R^2=0.823$). Este valor de R^2 , indica que la distribución Gumbell es un modelo apropiado para la serie de datos de lluvias máximas en la ciudad de Piura. Utilizando esta ecuación, se estimó la lluvia máxima esperada en los próximos 20 años, siendo este valor 58.5 mm.

Considerando este valor máximo esperado en los próximos 20 años, asociado a un evento El Niño, podemos asumir que el riesgo de inundación en áreas vulnerables de la ciudad de Piura es alto.

Figura N° 6. Distribución Gumbell Tipo I de las lluvias máximas (24 h) anuales para la ciudad de Piura.



[Firma]
 ING. CP 64329
 HECTOR VALERIO OLIVERA
 ESPECIALISTA HIDROMETEOROLOGÍA
 S/NALMA PIURA

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE MÁXIMAS PRECIPITACIONES

Según el estudio de PROCLIM (2004), la intensidad de los Niños futuros, el 75 % de los modelos climáticos indican que los Niños variarán de intensidad, pero no están de acuerdo en las fechas, presentando la mayor parte de los modelos un incremento hacia el año 2020 y 2030 (Anexo II).

Según, los resultados obtenidos de la regionalización estadística para una estación meteorológica piloto de la costa norte del Perú (Anexo III), indica que es muy probable que las precipitaciones medias durante el periodo enero - marzo se incrementara respecto a la actualidad, debido a la mayor frecuencia de episodios fuertes asociados a El Niño. Además, sugieren que dos de los tres escenarios (utilizando los modelos MPIFM y NCAR) nos indican que se presentaran precipitaciones en tres oportunidades, dentro del periodo 2005-2050, con lluvias similares o mayores a El Niño 1982-83, pero de menor magnitud que el episodio 1997-98. Asimismo, señala que un escenario indica que sólo habrá un evento con lluvias mayores al evento 1982-83 pero menores al de 1997-98.

Considerando, los resultados de la tendencia de precipitaciones que muestran los dos escenarios extremos (A2 y B2) del modelo de circulación general de la atmósfera MPIFM del Instituto Max Planck - Alemania, y un escenario (B2) del modelo NCAR del Centro Nacional para la Investigación Atmosférica de Estados Unidos, se han definido dos periodos en la cual es probable que ocurra un evento de lluvia extrema en la costa norte asociado a El Niño, periodos que van del 2009 al 2023 y el otro del 2024 al 2029.

En los 20 años de análisis, existe el riesgo de que ocurran lluvias extremas en dos (02) oportunidades, es decir lluvias similares al valor máximo esperado. La probabilidad de ocurrencia de lluvias extremas asociadas a El Niño, que se muestra en Cuadro N° 3, han sido calculados en términos de las tendencias de precipitaciones para tres escenarios climáticos, y sobre la base de los escenarios probables del comportamiento de la temperatura superficial del mar (TSM) en el sector Niño 1+2 (Anexo IV).



ING. CP. QUESPE
HECTOR YURI QUESPE
ESPECIALISTA EN HIDROMETEOROLOGÍA
SENAMHI PIURA

Cuadro N° 3. Probabilidad de ocurrencia de lluvias extremas asociadas a El Niño, en la ciudad de Piura.

Año	Probabilidad
2011	0.06
2012	0.08
2013	0.08
2014	0.10
2015	0.12
2016	0.02
2017	0.10
2018	0.05
2019	0.05
2020	0.05
2021	0.05
2022	0.05
2023	0.10
2024	0.05
2025	0.50
2026	0.25
2027	0.10
2028	0.05
2029	0.05

Puntaje que se suma
en evento, hoy 0.05

Segunda vez que se suma
evento, hoy 0.05

Nota explicativa:

El cálculo de probabilidades se realizó sobre los resultados obtenidos en los escenarios climáticos de PROCLIM (2004), utilizando además el modelo conceptual propuesto en el anexo IV.

NO. 000-0000
HECTOR YALBA OLIVERA
 DIRECTOR GENERAL DE INGENIERIA DE OBRAS
 DE LA CIUDAD DE PIURA

ANEXO I. DATOS HISTORICOS DE LLUVIAS DIARIAS MAXIMAS. ESTACION
PIURA. FUENTE: SENAMHI - CORPAE

1955	1.0
1956	0.0
1957	12.0
1958	10.0
1959	34.0
1960	0.0
1961	2.0
1962	1.0
1963	1.0
1964	0.0
1965	21.0
1966	2.0
1967	34.0
1968	1.0
1969	2.0
1970	1.0
1971	11.0
1972	04.2
1973	25.5
1974	2.0
1975	7.0
1976	11.8
1977	14.1
1978	31.9
1979	4.0
1980	22.2
1981	24.2
1982	4.7
1983	131.4
1984	11.0
1985	11.9
1986	4.3
1987	34.9
1988	4.4
1989	17.1
1990	2.0
1991	9.5
1992	102.2
1993	97.1
1994	18.0
1995	6.0
1996	1.8
1997	30.0
1998	273.0
1999	10.0
2000	12.8
2001	11.0
2002	24.5
2003	0.0
2004	4.1
2005	0.0
2006	22.0
2007	0.0


 INGE. ESP. SANE
 INGENIERO YAGRI QUISE
 DISTRITO DE PIURA
 DEPARTAMENTO DE PIURA

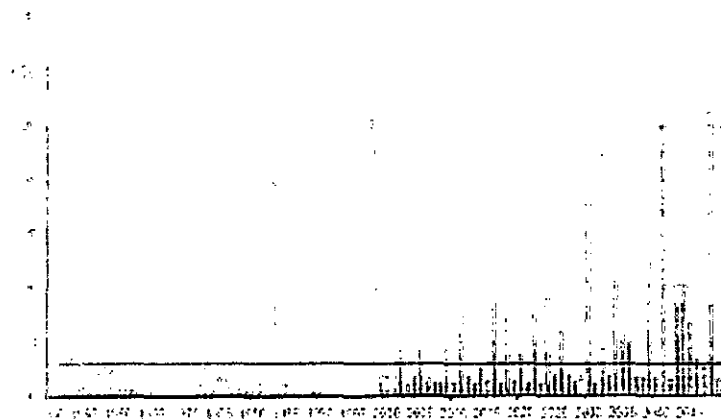
ANEXO II. ESCENARIOS DE TEMPERATURA DEL MAR (°C) PARA LA
REGION NIÑO 1+2 DURANTE 2004 - 2050. FUENTE: PROCLIM (2004)
Modelo Alemán escenario A2 MPIIM
Modelo Australiano escenario B2 CSIRO

ANIO	TEMP A2 ETM	SIRO B2 ETM	TEMP A2 AM	SIRO B2 AM	TEMP A2 IAS	SIRO B2 IAS	TEMP A2 ONG	SIRO B2 ONG
2004	25.41	25.27	25.13	25.01	25.05	25.06	25.75	22.07
2005	25.41	25.15	25.9	25.96	25.46	25.31	22.65	22.11
2006	25.46	25.14	25.74	25.71	25.28	25.22	22.5	22.09
2007	26	25.11	25.96	24.78	26.73	25.17	25.77	22.38
2008	25.14	26.93	24.36	25.17	25.41	25.41	23.32	22.35
2009	26.07	25.17	25.93	24.7	26.25	25.15	25.01	22.10
2010	25.13	26.77	24.64	24.57	25.67	26.95	23.7	22.07
2011	26.12	25.15	24.47	25.32	26.16	25.31	25.22	22.14
2012	25.7	26.19	24.26	24.75	26.76	25.27	25.47	22.05
2013	25.14	25.39	24.89	24.66	25.52	25.28	22.69	22.14
2014	26.02	26.13	24.64	24.75	25.68	25.14	25.52	22.16
2015	25.11	25.11	24.74	24.65	26.86	25.57	22.68	22.15
2016	26.03	26.14	24.59	24.95	26.31	25.57	25.35	22.56
2017	25.77	25.62	25	25.06	26.45	25.63	24.95	22.55
2018	26.77	26.14	25.81	25.03	19.91	25.63	26.56	22.45
2019	26.62	26.21	24.95	25.07	25.77	25.52	22.57	22.45
2020	26.71	26.16	24.19	25.07	26.34	25.42	25.95	22.56
2021	25.62	26.43	24.55	24.95	26.93	25.55	22.01	22.59
2022	26.71	26.32	24.95	25.35	25.16	25.95	22.04	22.75
2023	26.67	26.76	24.93	25.25	25.36	25.56	22.60	22.46
2024	26.1	26.19	24.65	24.75	26.97	25.25	22.14	22.15
2025	25.65	26.15	24.62	24.95	25.39	25.36	22.57	22.26
2026	26.66	26.33	25.15	25.1	26.48	25.71	25.29	22.62
2027	26.1	26.1	24.75	25.05	25.23	25.51	22.32	22.63
2028	25.7	26.1	25.1	25.1	26.97	25.17	25.1	22.61
2029	25.7	26.12	25.1	25.1	23.41	22.15	24.72	22.63
2030	25.7	26.13	25.1	25.1	20.11	22.17	25.64	22.66
2031	25.71	26.13	25.1	25.1	20.90	25.52	22.54	22.47
2032	25.7	26.13	25.1	25.1	20.53	25.55	25.57	22.44
2033	26.16	26.11	25.25	25.34	25.09	25.67	22.65	22.76
2034	26.05	26.11	25.85	25.26	26.62	25.73	22.16	22.57
2035	26.25	26.1	25.71	25.40	25.12	25.93	22.16	22.61
2036	26.71	26.91	24.75	25.40	26.17	22.44	25.58	22.97
2037	25.85	27.17	24.6	25.66	26.73	22.65	25.36	22.87
2038	26.86	26.75	24.87	25.26	26.94	25.54	22.23	22.37
2039	26.43	26.11	24.75	25.1	26.15	25.44	25.93	22.64
2040	26.75	26.11	25.75	25.46	22.32	25.51	24.23	22.68
2041	26.26	26.17	25.45	25.75	25.31	25.37	22.96	22.65
2042	26.1	27.17	25.1	25.66	25.66	26.13	25.27	22.62
2043	26.40	27.32	25.1	25.79	25.33	22.48	22.52	22.25
2044	26.71	27.19	25.1	25.75	26.76	25.74	25.77	22.07
2045	26.50	27.11	25.1	25.64	26.46	26.19	22.55	22.55
2046	25.81	26.17	24.19	25.58	25.21	22.12	25.50	22.97
2047	26.00	27.17	25.6	25.87	26.22	25.35	25.61	22.15
2048	25.40	27.11	25.1	25.80	25.34	22.54	22.44	22.14
2049	26.26	26.75	25.47	25.47	25.65	22.52	22.22	22.27

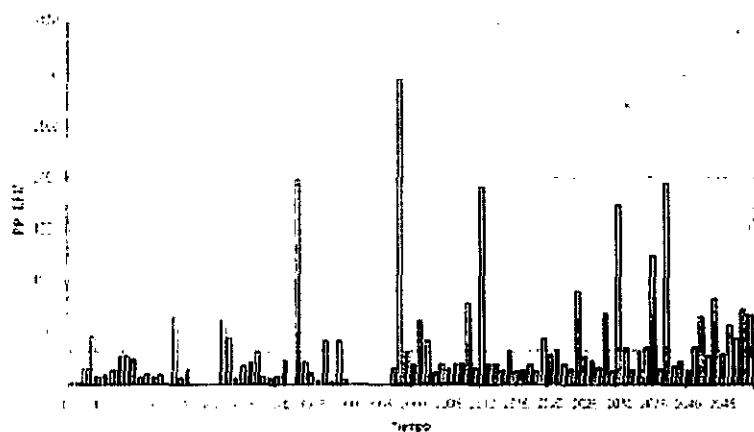

HECTOR YAIRI CURSPE
ESPECIALISTA HIDROMETEOROLOGIA
SEMANAH PURA

ANEXO III. TENDENCIA DE LA PRECIPITACION DE LOS ESCENARIOS EXTREMOS A2 Y B2 DEL MODELO MPIfm


3. Tendencia de la Precipitación en CHULUCANAS
Modelo MPIfm - Escenario A2



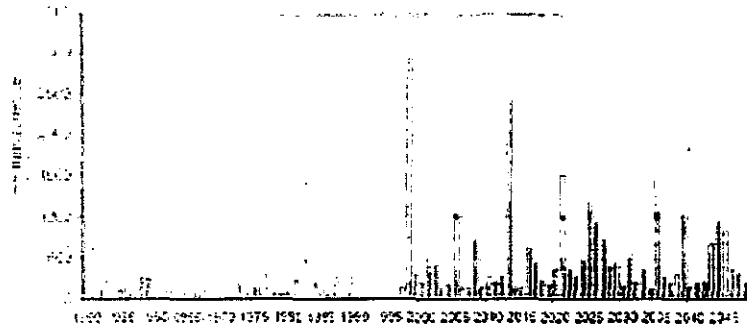
4. Tendencia de la Precipitación en CHULUCANAS
Modelo MPIfm - Escenario B2



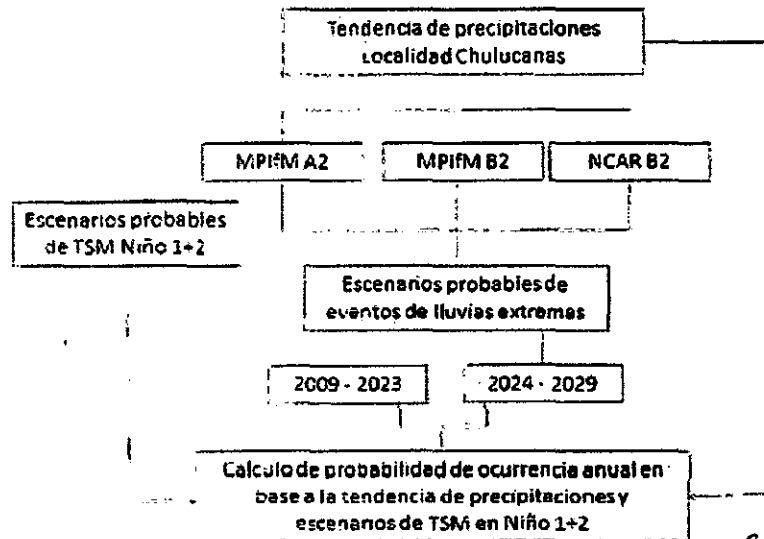
[Escribir texto]


DNI 8194999
NECTOR YURI QUISPE
ESPECIALISTA TECNICO EN
DESARROLLO RURAL

Tendencia de la precipitación en CHULUCANAS
Modelo NCAR-PCM - Escenario B2



ANEXO IV. OBTENCIÓN DE LAS PROBABILIDADES DE OCURRENCIA DE LLUVIAS EXTREMAS ASOCIADAS A EL NIÑO



[Signature]
 Ing. Ciro Barrón
 INECCAR VALLE LUIS
 INECCAR VALLE LUIS
 INECCAR VALLE LUIS

**ENCUESTA SOCIOECONOMICA PARA EL PERFIL DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL MARCO DEL SNIP
A.A.HH. LA PENINSULA - PIURA**

FECHA: _____

NÚMERO DE ENCUESTA

Nombre del encuestado: _____ Dirección: Mz. _____ Lte. _____ TELF. FIJO: _____

MATERIAL PREDOMINANTE DE LA VIVIENDA:	1	Material Noble	3	Quincha	5	Estera
	2	Adobe	4	Tripley	6	Otro: _____

USO DE LA VIVIENDA	1	Sólo vivienda	2	Vivienda y otra actividad productiva
--------------------	---	---------------	---	--------------------------------------

TIEMPO QUE VIVEN EN CASA	años	meses
--------------------------	------	-------

I. CARACTERÍSTICAS DEL ENTREVISTADO

SEXO DEL ENTREVISTADO	1	Hombre	2	Mujer	EDAD	
-----------------------	---	--------	---	-------	------	--

¿Cuál es su nivel de educación más alto alcanzado?	1	Sin Instrucción	4	Secundaria Incomp.	7	Sup No Univ Com.
	2	Primaria Incomp.	5	Secundaria Comp.	8	Sup. Univ. Incomp.
	3	Primaria Comp.	6	Sup. No Univ. Inc.	9	Sup. Univ. Comp.

II. CARACTERÍSTICAS DEL HOGAR

2.1. ¿Cuántas personas viven en la casa?	
2.2. ¿Cuántas familias existen en la casa?	

2.3. Según los Grupos de Edad ¿CUÁNTAS PERSONAS SON?	
De 0 a 9 años	
De 10 a 19 años	
De 20 a 59 años	
De 60 años a más	

III. ABASTECIMIENTO DE AGUA

3.1. PRINCIPAL FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

1	Pilón de uso público
2	Cañón, sistema, triciclo u otro similar.
3	Pozo o noria

3.2. ¿Cuántos días a la semana acarrea/compra agua?	
---	--

3.3. AGUA QUE ACARREA/COMPRA HABITUALMENTE?

Tipos de recipientes donde almacena agua	Capacidad del recipiente (litros)	¿Cuántos recipientes compra o acarrea (diario)	Precio pagado por recipiente
1 Tanques			
2 Cilindro - Barril			
3 Baldes - Lata			
4 Bidones			

3.4. ¿EL AGUA QUE CONSUME EN SU CASA ES?

1 Potable	2 No Potable	3 NS/NR
-----------	--------------	---------

3.5. ¿QUE TRATAMIENTO DA AL AGUA QUE CONSUME?

1 Ninguno	2 Hierve	3 Lejía
-----------	----------	---------

3.6. ¿PAGA ALGUNA CUOTA POR EL AGUA AL AGUA?

1 SI	¿Cuánto? S/. _____	2 NO
------	--------------------	------

3.7. FRECUENCIA DE PAGO

1 Diario	2 Semanal	3 Mensual
----------	-----------	-----------

3.8. DISTANCIA de la fuente de agua (metros)	
3.9. TIEMPO de viaje para ir a traer el agua. (minutos)	
3.10. ¿Cuántas veces al día recoge agua?	
3.11. ¿Cuántas personas recogen agua diariamente?	

3.12. ¿Quién acarrea normalmente el agua?

1	El Padre
2	La Madre
3	Hijos mayores a 18 años
4	Niños

3.13. ¿Ud. cree que los sistemas de agua SE DEBEN PROTEGER CONTRA RIESGOS DE INUNDACIÓN?

1 SI	2 NO	3 NS/NR
------	------	---------

3.14. Si se realizan obras para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable. ¿Cuánto pagaría por el buen servicio: las 24 horas del día, buena presión, buena calidad del agua y, PROTEGIDOS CONTRA RIESGO DE INUNDACIÓN?

Monto Máximo	S/.
--------------	-----

IV. SERVICIO DE SANEAMIENTO

4.1. ¿Ud. dispone de una letrina?

1 SI	2 NO (PASE A LA PREG. 4.4)
------	----------------------------

4.2. ¿Todos los que habitan la vivienda usan la letrina?

1 SI	2 NO. ¿Por qué?
	1 Está demasiado lejos
	2 Tiene mal olor
	3 Le asusta usarla
	4 No tiene costumbre
	5 Está en mal estado

4.3. ¿Considera que su letrina está en mal estado?

1 SI	2 NO	3 NS/NR
------	------	---------

4.4. ¿Participaría en la mejoría o instalación de una letrina?

1 SI: ¿Cómo participaría?	2 NO: ¿Por qué?
1 Con dinero	1 Satisfecho con lo que tiene
2 Con materiales	2 No tiene dinero ni tiempo
3 Con mano de obra	3 No le interesa
4 Otro:	4 Otro:

4.5. ¿La falta de desagüe afecta la salud de su familia?

1 SI 2 NO 3 NS/NR

4.6. ¿Desearía contar con el servicio de desagüe o alcantarillado?

1 SI 2 NO 3 NS/NR

4.7. ¿Ud. cree que los sistemas de alcantarillado SE DEBEN PROTEGER CONTRA RIESGOS DE INUNDACIÓN?

1 SI 2 NO 3 NS/NR

4.8. ¿Cuánto pagaría al mes por tener el servicio de desagüe o alcantarillado en su domicilio? S/. _____

V. INFORMACION GENERAL

5.1. ¿Considera Ud. que el agua es un bien que debe pagarse?

1 SI... ¿Por qué? 2 NO... ¿Por qué?

5.2. ¿Cree que el agua que consume puede causar enfermedades?

1 SI... ¿Por qué? 2 NO... ¿Por qué?

5.3. En el día, ¿en qué momento se debe lavar las manos?

1 Al levantarse 4 Después de ir al baño
2 Antes de comer 5 Antes de cocinar
3 Cada que se ensucia 6 A cada rato

5.4. ¿Participaría en la ejecución de un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable y desagüe?

1 SI... ¿Cómo? 2 NO... ¿Por qué?

5.5. ¿Qué enfermedades les afectan y cómo las tratan?

Enfermedad	N I N O S	A D U L T O S	TRATAMIENTO	
			Casero	Posta médica, hospital o médico particular
1 Ninguna	1	2	1	2
2 Diarreas	1	2	1	2
3 Infecciones	1	2	1	2
4 Tuberculosis	1	2	1	2
5 Parasitosis	1	2	1	2
6 A la piel	1	2	1	2
7 A los ojos	1	2	1	2
8 Otro:	1	2	1	2

5.6. ¿Cómo elimina la basura en su vivienda?

1 Por recolector municipal 4 Quemar
2 Enterrado 5 Otro
3 En botadero

5.7. ¿Con qué frecuencia elimina la basura de su vivienda?

1 Diaria 4 Dos veces a la semana
2 Cada dos días 5 Otro
3 Una vez a la semana

5.8. ¿Cuánto paga al mes por recolección de basura? S/. _____

5.9. Medios de comunicación que usan con mayor frecuencia

RADIO		DIARIOS/REVISTAS		CANAL DE TV	
Emisora	Horario	Nombre	Frecuencia	Canal	Horario

5.10 CUÁNTAS PERSONAS QUE VIVEN EN LA CASA PERCIBEN INGRESOS?

1 1 persona 3 3 personas 5 5 Personas
2 2 personas 4 4 personas 6 NINGUNO

5.11. ¿Qué actividad principal realiza el jefe de la familia?

5.12. Y la(él) esposa(o)?

5.13. ¿Otro integrante de la familia?

	Jefe	Esposa	Otro
Trabajador dependiente	1	1	1
Comerciante	2	2	2
Mototaxi Taxi	3	3	3
Albañil	4	4	4
Pescador	5	5	5
Quehaceres del hogar	6	6	6
Sin Actividad	7	7	7

5.14. ¿Cuál es el rango más cercano a sus ingresos familiares?

Indicar todas las fuentes de ingreso

1 De S/1 a S/300	5 De S/1201 a S/1500
2 De S/301 a S/600	6 De S/1501 a S/1800
3 De S/601 a S/900	7 De S/1801 a S/2100
4 De S/901 a S/1200	8 Más de S/2100

VI. ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL

6.1. ¿Existe una Junta Vecinal Local?

1 SI... ¿Cómo participa? 2 NO

6.2. ¿Qué organizaciones de los vecinos existen?

Organizaciones	Actividades	Lideres

6.3. ¿Qué organizaciones realizan actividades sobre higiene, salud o educación?

6.4. ¿Cree que el agua escaseará algún día?

1 SI 2 NO 3 NS/NR

6.5. Cuando una persona arroja basura

1 Se contamina 2 No contamina 3 NS/NR

6.6. ¿Qué es el agua?

1 Es fuente de vida 3 Sirve para cocinar, lavar, etc
2 Es sólo agua 4 NS/NR

ACTAS Y COMPROMISOS

72

Reunión de Dirigentes

Siendo las 4 pm del día viernes 16 Abril del año 2008 en casa de la Sra Marleny Cruz (Secretaria) se reunieron los Dirigentes convocados por el secretario general Bernardo Sandoval para tratar el siguiente punto: Propuesta de Perfil de Proyecto Para Agua y alcantarillado por parte del Sr. David Eduardo Moreno Cordova (Tesisista de la facultad de economía de la Universidad Nacional de Puno).

El Sr David Moreno expuso su Propuesta de la realización del Perfil de Proyecto Público de Saneamiento (Agua y alcantarillado).

Después de esta exposición el secretario general manifestó que es buena la propuesta y que aceptábamos. Junto con el David Moreno Ayudas y mas que todo comprometernos con el para en el futuro hacer realidad nuestro anhelado proyecto que es el tener el líquido elemento básico para nuestra población.

entre los acuerdos se quedó realizar una asamblea general de moradores para el día martes 22 a las 4 pm. y aprovechar luego de la exposición del Perfil la elección del comité de gestión Pro Agua y alcantarillado.

comprometiéndose a trabajar juntos firmaron la presente los asistentes.

Siendo las 6 pm se dio por culminada

la Reunión

David Roberto Cordova
CMT 48007819

Bernardo Sandoval
Sr General

Marleny Cruz Aguirre
Srta. Secretaria

ASAMBLEA General

Siendo las 4:30 pm del día Martes 22 Abril del año 2008 se dio por iniciada la asamblea general convocada por la directiva del A+H La Península para tratar los sigts puntos de agenda

Como primer punto el Sr. Bernardo Sandoval. Secretaría general saludó recordalmente a la población y pasó a exponer la sigta:

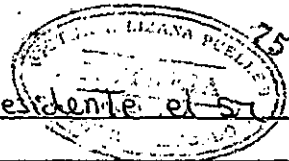
Que habiéndose presentado el Sr. David Moreno Córdova (Tesisista) de la universidad Nacional de Piura con la finalidad de elaborar ~~seu~~ Perfil de Proyecto Público de saneamiento de agua y alcantarillado de la Península, le cedió la palabra el mismo que hizo su exposición. Personalmente

El Sr. Moreno saludó a la población y manifestó que él había terminado sus estudios profesionales en la facultad de economía y que para graduarse como tal debía de hacer su tesis, la misma que ha elegido el tema de Proyecto Público de saneamiento de agua y alcantarillado. Para lo cual había elegido a nuestro asentamiento humano, esto podría beneficiarnos dado que una aprobada su tesis tendríamos un trabajo avanzado para nuestro proyecto de agua y alcantarillado una vez que seamos reconocidos legalmente.

Los vecinos estuvieron de acuerdo en apoyar dicho trabajo resaltándose que esta tesis no le costará nada al Asentamiento Humano La Península.

Por otra parte el Sr. Secretario general indicó la conformación del comité "Pro Agua y alcantarillado"

Continúa



Para el cual Salieron elegidos como Presidente el Sr.

Jorge Novoa Taborda - Secretario

Tesorero

Vocal

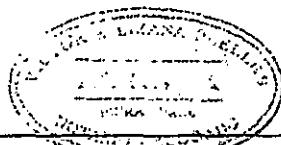
Estando todos de acuerdo con dicha elección se recalco que la elaboración de la tesis de dicho proyecto corra por cuenta (costo) del Sr David Moreno.

Sin mas que tratar se dió por terminada la Asamblea recordandole a la Población que se realizara un empadronamiento general (encuesta) los días Domingo 24 Mayo del 2008.

Firman los presentes

Maribel Acoro Cordova	45 095092	
Jonathan Yman Sernague	40637390	
Rosa Yman Sernague	02894892	
Mariela Escalante Fuente	42534504	
Eladio Orasco Pina	03341362	
Cristina Pistil Ruiz	02657497	
Mamela Ballena Camarero		
Liliana Sarango	05640158	
Exilda Hueso Ch	80408663	
Rosario Marchon J	03102078	
Hagaly Simenes Giancas	40605965	
Dennis Chumacero J	03128327	
Santos Victorino Jimenez B	42082684	
IRIS VICTORIA Parias Ramirez	44547392	
Martha Garay Silva	42299086	
Rosa Alejandra Chopenier Davila		
Justino Pintado	80664481	
Martin Romero Cordova		
SANTOS VICTORIA VIVAS	41288571	

Grafismo



Myfany cywainzo Moscow 29/1/19 02-89445 3

VIBER TIBAYA BROOKA 42009746

Hermann Pausz *Hislop* 03087925 *HEB*

Rossica - merino 25000

Honorio Condado Pima 03093131 HCT

alfredo guerra lisboa

Page Julen entaf 8488252 P2a

Joana Vicente Pereira

Karina Chiriqua Tuctio 40359283 Repel

Missus Benjamin O O R 2 H3975

Angien F. Amoroso Kontalban 03672819

Benito Casanova Gualberto Kessel

Palila hirta sacalis 4402704 26

Carlos Sanborn Jaque 02618090

ARSENIC Li 961 Li 962

Ady. Froya Jimenez 02822425

Montana Cui Aguirre 02810144

Monica Rivera Ajenciano 40236018

ANA MARA TRAVASSOS MACALUPE 40971579

Secondo l'ipotesi MacLure

Jammis	Eacis	Vicente	4183 0424	
--------	-------	---------	-----------	--

Carpenter

CARTA DE COMPROMISO

Yo, BERNARDO SANDOVAL DUQUE, identificado
con DNI N° 02806371, como representante de (ASENTA
ASENTAMIENTO HUMANO LA PENINSULA), me comprometo a AYUDAR
EN LO QUE ME CORRESPONDA COMO TAL
en el proyecto "Ampliación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de
agua potable y construcción de alcantarillado sanitario del A. H. La Península
del distrito de Piura, Región Piura", que conllevará a una mejora en la calidad
de vida de los moradores del Asentamiento Humano.

Piura, Mayo del 2008

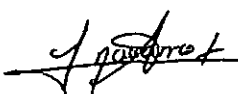
~~SECRETARÍA DE ASISTENCIA SOCIAL~~
~~A. H. "LA PENINSULA"~~
~~DNI N° 02806371~~
~~Secretario General~~

CARTA DE COMPROMISO

Yo, JORGE ALEXANDER NAVARRO TABORDA, identificado con DNI N° 02830782, como representante de COMITE DE PROYECTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO, me comprometo a ANUDAR EN LO QUE ME CORRESPONDA COMO TAL.

en el proyecto "Ampliación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y construcción de alcantarillado sanitario del A. H. La Península del distrito de Piura, Región Piura", que conllevará a una mejora en la calidad de vida de los moradores del Asentamiento Humano.

Piura, Mayo del 2008



JORGE A. NAVARRO TABORDA.
DNI N° 02830782.
PRESIDENTE DEL COMITE DEL
PROYECTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO.



CARTA DE COMPROMISO

Yo, Juz Regina Zapata Elias, identificado con DNI N° 43285987, como representante de Divina. Mi SERICORDIA (Vaso de Leche), me comprometo a ayudar en la q' sea NECESARIO en el proyecto "Ampliación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y construcción de alcantarillado sanitario del A. H. La Península del distrito de Piura, Región Piura", que conllevará a una mejora en la calidad de vida de los moradores del Asentamiento Humano.

Piura, Mayo del 2008

Juz Zapata
Juz Zapata Elias
DNI N° 43285987

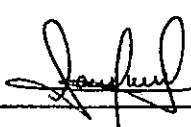
Presidenta Vaso de Leche
Divina Mi SERICORDIA



CARTA DE COMPROMISO

Yo, Marleny ELIZABETH Cruz Aquino....., identificado con DNI N° 02810744....., como representante de Comité Central de Promoción y desarrollo, me comprometo a ayudar en todo lo que sea necesario..... en el proyecto "Ampliación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y construcción de alcantarillado sanitario del A. H. La Península del distrito de Piura, Región Piura", que conllevará a una mejora en la calidad de vida de los moradores del Asentamiento Humano.

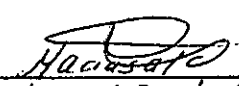
Piura, Mayo del 2008



DNI N° 02810744..... Marleny Cruz Aquino

CARTA DE COMPROMISO

Yo, Maria Elisabeth Salazar Arellano, identificado con DNI N° 02840342, como representante de Presidenta Vaso de Leche Bendición de Dios, me comprometo a ayudar en lo que sea necesario en el proyecto "Ampliación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y construcción de alcantarillado sanitario del A. H. La Península del distrito de Piura, Región Piura", que conllevará a una mejora en la calidad de vida de los moradores del Asentamiento Humano.

Piura, Mayo del 2008


Maria Elisabeth Salazar Arellano
DNI N° 02840342

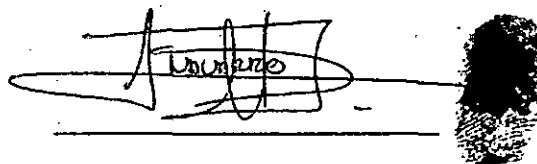


CARTA DE COMPROMISO

Yo, JAVIER F. NAVARRO MONTALBAN, identificado
con DNI N° 03672819, como representante de la Asoc.
De Mototaxistas "FRANCIA-TALLAN", me comprometo a APOYAR.
EN LO QUE ESTUERE A NUESTRO ALCANCE

en el proyecto "Ampliación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de
agua potable y construcción de alcantarillado sanitario del A. H. La Península
del distrito de Piura, Región Piura", que conllevará a una mejora en la calidad
de vida de los moradores del Asentamiento Humano.

Piura, Mayo del 2008



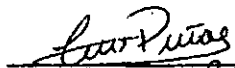
DNI N° 03672819

Presidente Asociación de Mototaxistas
"FRANCIA-TALLAN"

CARTA DE COMPROMISO

Yo, Zulim Abigail Curay Peña, identificado con DNI N° 46236892, como representante de el Vaso de Leche "Niña de Dios", me comprometo a apoyar a lo que este alcance en el proyecto "Ampliación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y construcción de alcantarillado sanitario del A. H. La Península del distrito de Piura, Región Piura", que conllevará a una mejora en la calidad de vida de los moradores del Asentamiento Humano.

Piura, Mayo del 2008


Zulim Curay Peña
DNI N° 46236892

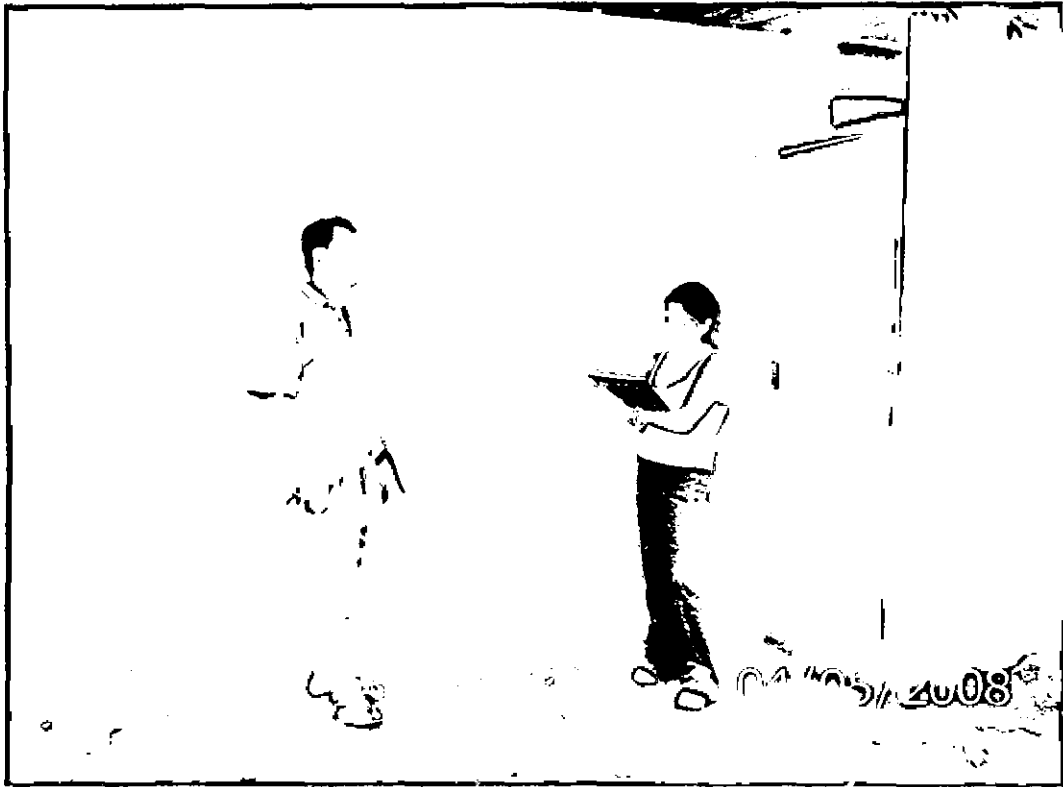


FORMACION DEL COMITÉ PRO AGUA Y ALCANTARILLADO
DEL AA.HH LA PENINSULA DEL DISTRITO DE PIURA





ENCUESTA



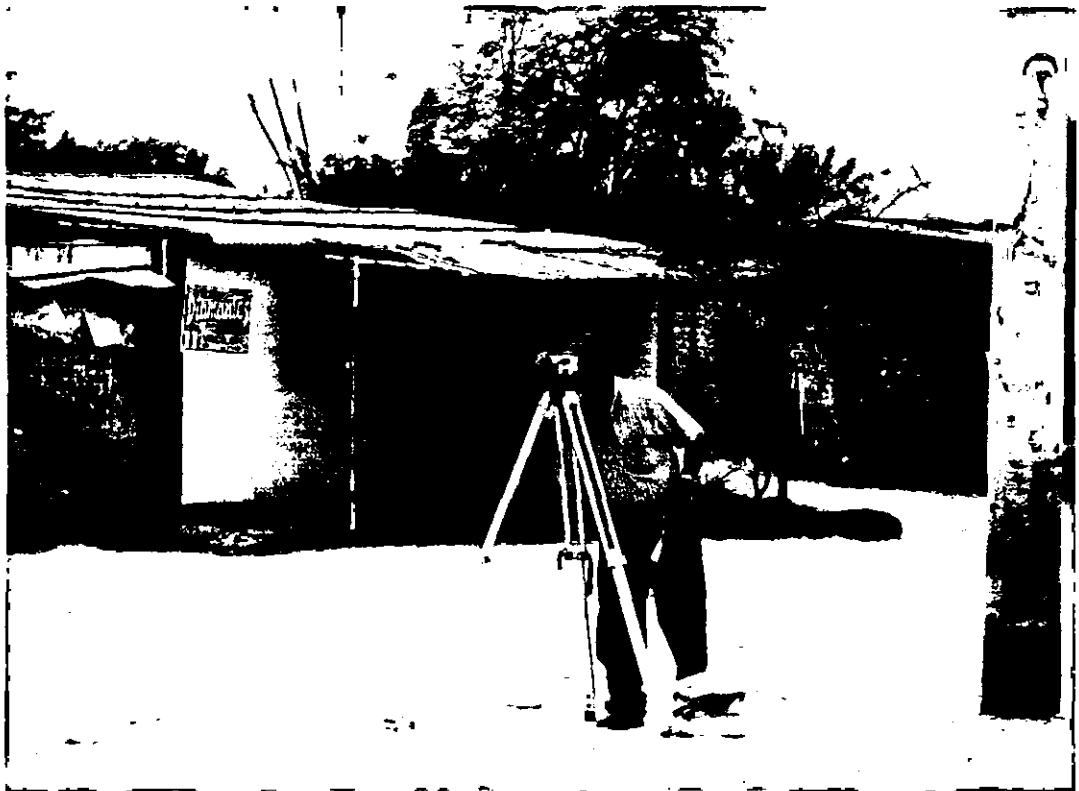


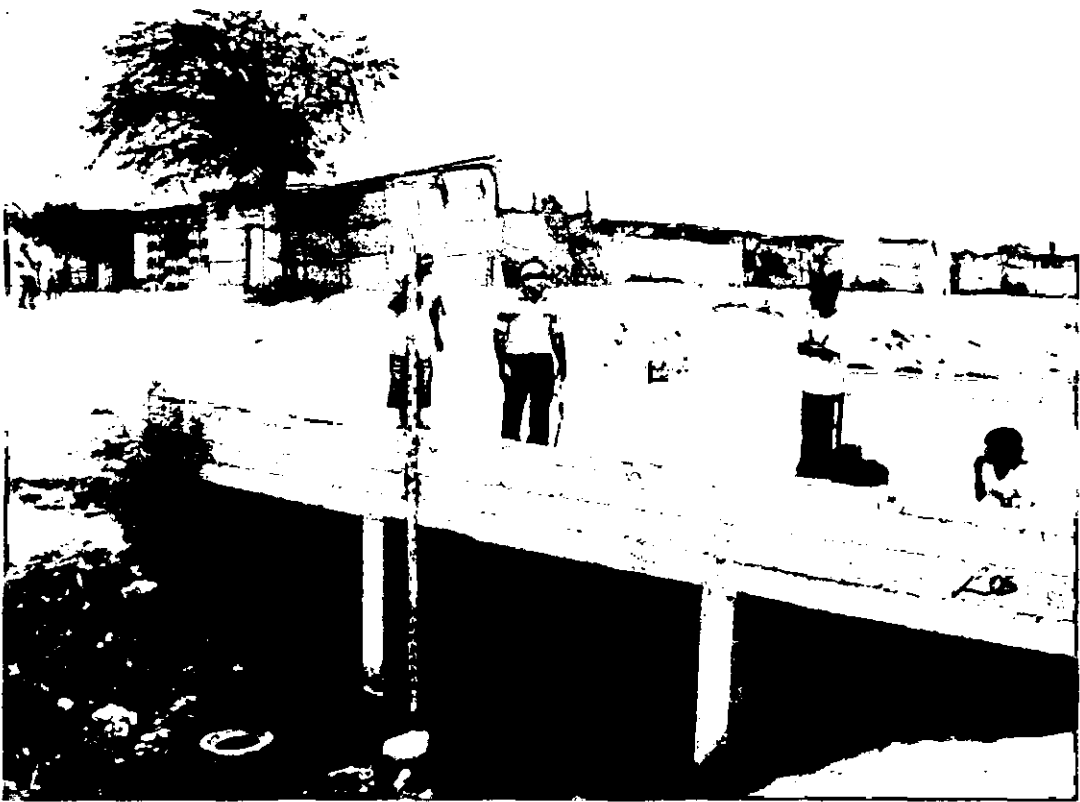












Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable e

PROYECTO: La Península del Distrito de Piura

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	C. UNITARIO (\$.)	C. PARCIAL (\$.)
I	INTANGIBLES (\$.)				3,278.27
01.01.00	EXPEDIENTE TECNICO DEFINITIVO	global	1.00	3,278.27	
II	INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (\$.)				294,533.64
02.01.00	AGUA POTABLE				199,253.25
02.01.00	INSTALACION DE RED DE AGUA POTABLE	global	1.00	199,253.25	
	COSTO DIRECTO				199,253.25
	GASTOS GENERALES (10%)				19,925.32
	UTILIDAD (10%)				19,925.32
	SUB TOTAL				239,103.89
	IGV (18%)				43,428.74
	TOTAL COSTO INVERSIÓN EN OBRAS				284,533.64
III	EDUCACION SANITARIA			4,000.00	4,000.00
IV	MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE (\$.)			6,000.00	6,000.00
V	SUPERVISION DE OBRAS (\$.)			5,890.67	5,890.67
INSGHMM	COSTO TOTAL DE INVERSIÓN DEL PROYECTO (\$.)				302,000.88

SISTEMA AGUA POTABLE
COSTO DE INVERSION

INTANGIBLES	2,278.37
EXPEDIENTE TECNICO	2,278.27
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	294,033.84
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	6,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,900.00
SUPERVISION DE OBRAS	4,990.47
SUPERVISION DE OBRAS	5,900.87
COSTO DE INVERSION (B.)	302,000.68
COSTO TOTAL DE INVERSION (S.)	302,000.68

AGUA POTABLE

MODULO DE CAPACITACION Y EDUCACION SANITARIA[illegible]

MITIGACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
01.00.00	INSTALACION Y CONTROL DE IMPACTOS					5,600.0	
01.01.00	Instalación y Control de Impactos	glt	1	5,600.0	5,600.0		
Costo Directo							5,600.0

SUPERVISIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS[illegible]

Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable e Instalación de Alcantarillado Sanitario del A.H.

La Península del Distrito de Piura

[illegible]

SISTEMA AGUA POTABLE

COSTO DE INVERSION CON ADR

INTANGIBLES	2,567.56
EXPEDIENTE TECNICO	2,567.56
REVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	320,947.64
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,600.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	5,600.00
SUPERVISION DE OBRAS	6,418.96
SUPERVISION DE OBRAS	6,418.95
COSTO DE INVERSION (S/.)	339,434.17

COSTO TOTAL DE INVERSIÓN (ML)	300,434	302,001	37,434
	0.84	0.84	0.84
COSTO TOTAL DE INVERSIÓN TOTAL (ML)	285,124.70	263,680.49	31,444.22

AGUA POTABLE

MODULO DE CAPACITACION Y EDUCACION SANITARIA[illegible]

MITIGACION Y CONTROL DE IMPACTOS

[illegible]

SUPERVISION DE LA EJECUCION DE LAS OBRAS

[illegible]

PRESUPUESTO REFERENCIAL

Obra RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS LA PENINSULA
 Dpto PIURA
 Provincia PIURA
 Distrito PIURA

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Total
1.00	OBRAS PROVISIONALES					
1.01	CASETA DE GUARDIANIA Y ALMACEN	M2	15.00	56.98	854.70	
1.02	CARTEL/PANEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 1.20 X 2.40 M	UNO	1.00	507.16	507.16	
1.03	SEÑALIZACION DESVIO DE TRANSITO Y PROTECCION DE OBRA	UN	5.00	116.05	580.25	2,449.27
2.00	TRABAJOS PRELIMINARES					
2.01	Trazos y Replanteos iniciales del Proyecto de Obra	ML	1,784.78	0.56	999.48	999.48
3.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
3.01	EXCAVACION C/MAQUINARIA TERRENO NORMAL H=1.50 M.	ML	1,784.78	12.50	22,309.75	
3.02	REFINE Y NIVELACION FONDO DE ZANJA	ML	1,784.78	1.30	2,320.21	
3.03	Cerna de apoyo tubería e= 0.10	ML	1,784.78	1.92	3,426.78	
3.04	RELLENO COMPACT. MANUAL C/MATER. PROPIO H=1.50 mts	ML	1,784.78	7.39	13,189.52	
3.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	M3	139.21	6.50	904.88	42,151.15
4.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA					
4.02	TUBERIA P.V.C. AGUA POTABLE CLASE-7.5 UF 4" SUMINISTRO	ML	1,784.78	25.00	44,619.50	
4.04	INSTALACION DE TUBERIA DE AGUA POTABLE PVC UF Ø 4"	ML	1,784.78	1.06	1,891.87	
4.05	EMPALME A RED EXISTENTE					
4.06	PRUEBA HIDR.+DESINFEC. TUBERIA 4" (110 MM)	ML	1,784.78	1.03	1,838.32	48,349.69
5.00	SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS					
5.01	TEE PVC EMBONE ISO Ø4" x 4"	UND	19.00	35.00	665.00	
5.02	CRUZ DE PVC. EMBONE ISO Ø4" x 4"	UND	5.00	50.00	250.00	
5.03	VALVULA COMPUERTA FF" N.T.P ISO Ø4"	UND	6.00	450.00	2,700.00	
5.04	CAJA PARA VALVULA	UND	6.00	83.99	503.94	4,118.94
6.00	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE					
6.01	CONEXION DOMICILIARIA AGUA 1/2" A TUB DE 4"	UND	287.00	198.06	56,269.22	
6.02	EXCAV A MANO 1/2" PARA CONEX DOMICILIARIA	ML	1,435.00	7.50	10,808.00	
6.03	REFINE/ NIV. DE ZANJA T. NORMAL P/TUBO Ø1/2" A 1" CONEX.	ML	1,435.00	0.81	1,162.35	
6.04	RELLENO COMPACTADO ZANJA P/CONEX 1/2 AGUA POTABLE	m	1,435.00	3.88	5,582.15	
6.05	MEDIDORES DE CAUDAL TIPO DOMICILIARIO 1/2"	UND	287.00	95.00	27,265.00	101,184.72
	COSTO DIRECTO					199,253.28
	GASTOS GENERALES (10%)					19,925.32
	UTILIDAD (10%)					19,925.32
	SUBTOTAL					239,103.90
	IGV (10%)					45,429.74
	VALOR REFERENCIAL					284,533.64

RESUMEN DEL PRESUPUESTO GENERAL

tema: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable e Instalación de Alcantarillado Sanitario del A.H.

La Pentecosta del Distrito de Plaza

[illegible]

ALCANTARILLADO
COSTO DE INVERSIÓN

INTANGIBLES	30,019.30
EXPEDIENTE TECNICO	30,019.30
INVERSION EN ACTIVO FUROS (Valor Referencial)	1,208,643.68
EDUCACION SANITARIA	6,000.00
EDUCACION SANITARIA	6,000.00
INTRODUCCION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
INTRODUCCION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
SUPERVISION DE OBRAS	24,012.67
SUPERVISION DE OBRAS	24,012.67
COSTO DE INVERSION (S/.)	1,293,675.63
COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	1,293,675.63

ALCANTARILLADO

MODULO DE CAPACITACION Y EDUCACION SANITARIA

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial	Subtotal	Total
01.01.00	EDUCACION SANITARIA					5,000.0	
01.01.00	Capacitación en Educación Sanitaria	glo	1	4,500.0	4,500.0		
01.02.00	Personal especialista capacitación	glo	1	500.0	500.0		
Costo Directo							5,000.0

MITIGACION Y CONTROL DE IMPACTOS

Código	Descripción	Unidad	Mostrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
01.01.01	MITIGACION Y CONTROL DE IMPACTOS					25,000.0	
01.01.01	Mitigación y Control de Impactos	ob	1	25,000.0	25,000.0		
Costo Directo							25,000.0

SUPERVISION DE LA EJECUCION DE LAS OBRAS

[illegible]

PRESUPUESTO REFERENCIAL

Obra RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS LA PENINSULA
 Dpto PIURA
 Provincia PIURA
 Distrito PIURA

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Total
1.00	OBRAS PROVISIONALES					
1.01	CASETA DE GUARDIANA Y ALMACEN	M2	15.00	56.98	854.70	
1.02	CARTEL/PANEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 1.20 X 2.40 M	UND	1.00	507.16	507.16	
1.03	SEÑALIZACION DESVIO DE TRANSITO Y PROTECCION DE OBRA	UN	5.00	116.05	580.25	2,449.27
2.00	TRABAJOS PRELIMINARES					
2.01	Trazos y Replanteos Iniciales del Proyecto de Obra	ML	1,784.78	0.56	999.48	999.48
3.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
3.01	EXCAVACION C/MAQUINARIA TERRENO NORMAL H=1.50 M.	ML	1,784.78	12.50	22,309.75	
3.02	REFINE Y NIVELACION FONDO DE ZANJA	ML	1,784.78	1.30	2,320.21	
3.03	Cama de apoyo tubería e= 0.10	ML	1,784.78	1.92	3,426.78	
3.04	RELLENO COMPACT. MANUAL C/MATER. PROPIO H=1.50 mts	ML	1,784.78	7.39	13,189.52	
3.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	M3	139.21	6.50	904.68	42,151.15
4.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA					
4.02	TUBERIA P.V.C. AGUA POTABLE CLASE-7.5 UF 4" SUMINISTRO	ML	1,784.78	25.00	44,619.50	
4.04	INSTALACION DE TUBERIA DE AGUA POTABLE PVC UF Ø 4"	ML	1,784.78	1.06	1,891.67	
4.05	EMPALME A RED EXISTENTE					
4.06	PRUEBA HIDR.+DESINFECC. TUBERIA 4" (110 MM)	ML	1,784.78	1.03	1,838.32	48,349.69
5.00	SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS					
5.01	TEE PVC EMBONE ISO Ø4" x 4"	UND	19.00	35.00	665.00	
5.02	CRUZ DE PVC. EMBONE ISO Ø4" X 4"	UND	5.00	50.00	250.00	
5.03	VALVULA COMPUERTA F"Ø N.T.P ISO Ø4"	UND	6.00	450.00	2,700.00	
5.04	CAJA PARA VALVULA	UND	6.00	83.99	503.94	4,118.64
6.00	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE					
6.01	CONEXION DOMICILIARIA AGUA 1/2" A TUB DE 4"	UND	287.00	196.06	56,269.22	
6.02	EXCAV A MANO 1/2" PARA CONEX DOMICILIARIA	ML	1,435.00	7.80	10,906.00	
6.03	REFINE/ NIV. DE ZANJA T. NORMAL P/TUBO Ø1/2" A 1" CONEX.	ML	1,435.00	0.81	1,162.35	
6.04	RELLENO COMPACTADO ZANJA P/CONEX 1/2 AGUA POTABLE	m	1,435.00	3.89	5,582.15	
6.05	MEDIDORES DE CAUDAL TIPO DOMICILIARIO 1/2"	UND	287.00	95.00	27,265.00	101,184.72
7.00	OTROS					
7.01	PROTECCION DE RED EXISTENTE CRUCE DE DREN PUENTE FORMALLADO.	GRU	1.00	25,500.00	25,500.00	25,500.00
	COSTO DIRECTO					224,753.25
	GASTOS GENERALES (10%)					22,475.32
	UTILIDAD (10%)					22,475.32
	SUBTOTAL					269,703.90
	IGV (19%)					51,243.74
	VALOR REFERENCIAL					320,947.64

RESUMEN DEL PRESUPUESTO GENERAL

Proyecto: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable e Instalación de Alcantarillado Sanitario del A.H.
La Península del Distrito de Pura

[illegible]

COSTO DE INVERSIÓN

INTANGIBLES	37,362.71
EXPEDIENTE TECNICO	37,362.71
INVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Ver Referencia)	1,248,423.83
EDUCACION SANITARIA	8,886.88
EDUCACION SANITARIA	8,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	13,886.88
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
SUPERVISION DE OBRAS	24,800.48
SUPERVISION DE OBRAS	24,800.48
COSTO DE INVERSION (S/.)	1,240,635.02
COSTO TOTAL DE PROYECTO (S/.)	1,278,000.00

ALCANTARILLADO

MODULO DE CAPACITACION Y EDUCACION SANITARIA[illegible]

MITIGACION Y CONTROL DE IMPACTOS

Items	Descripción	Unidad	Material	Prado	Parcial	Subtotal	Total
01.00.00	MIGRACION Y CONTROL DE IMPACTOS					25,000.0	
01.01.02	Migración y Control de Impactos	plb	1	25,000.0	25,000.0		
Costo Directo							25,000.0

SUPERVISION DE LA EJECUCION DE LAS OBRAS

Item	Descripción	Unidad	Monto	Precio	Parcial	Subtotal	Total
01.00.00	SUPERVISION DE OBRAS					24,908.5	
01.01.00	Supervisión de Obras (2%) VR	glo	1	24,908.5	24,908.5		
Costo Directo							24,908.5

DOCUMENTO DEL PRESUPUESTO GENERAL ADO. ALCANTARILLADO ALT. N° 007

PROYECTO: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable e Instalación de Asewerilizado Sanitario del A.H.
La Península del Distrito de Piura

[illegible]

ALCANTARILLADO COSTO DE INVERSION	
INTANGIBLES	44,215.00
EXPEDIENTE TECNICO	45,215.00
DIVERSION EN ACTIVOS FIJOS (Valor Referencial)	1,810,027.72
EDUCACION SANITARIA	4,000.00
EDUCACION SANITARIA	5,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
MITIGACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00
SUPERVISION DE OBRAS	30,210.00
SUPERVISION DE OBRAS	30,210.00
COSTO DE INVERSION (S/.)	1,817,027.72
COSTO TOTAL DE INVERSION (S/.)	1,817,027.72

ALCANTARILLADO

MODULO DE CAPACITACION Y EDUCACION SANITARIA[illegible]

MITIGACION Y CONTROL DE IMPACTOS

Ram	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
01.00.00	HITIGACION Y CONTROL DE IMPACTOS					25,000.0	
01.01.00	NIRBación y Control de Impactos	nib	1	25,000.0	25,000.0		
Cuenta Directa:							25,000.0

SUPERVISION DE LA EJECUCION DE LAS OBRAS

[illegible]

PRESUPUESTO REFERENCIAL ALTERNATIVA N° 02

PROY	Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable e Instalación de Alcantarillado Sanitario del A.H.			
Fórmula	La Península del Distrito de Piura			
Lugar	A.H. La Península	Tarjeta	0001	01/07/2008
Dpto	PIURA	PIURA	Distrito	PIURA

[illegible]

PRESUPUESTO REFERENCIAL

Obra Ampliacion y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable e Instalacion de Alcantarillado Sanitario del A.H.

Fórmula Línea de Impulsión de desague Ø160mm (G) LA Península -Piura

Cliente

Departamento PIURA

PIURA
Distrito

Tarjeta
Distrito

0001
PIURA

Costo al

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Total
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES					2,576.39
01.01.00	CASETA DE GUARDIANA Y ALMACEN	M2	30.00	62.32	1,869.60	
01.02.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.6 X 1.80 M.	M2	4.32	93.04	401.93	
01.03.00	TRANQUERA MADERA 1.2 M X 1.80 M Y DESVIO DE TRANSITO	UND	2.00	132.43	264.85	
02.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES					2,163.12
02.01.00	TRAZO Y REPLANTEO	ML	759.44	0.86	653.12	
02.02.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	OS.B	1.00	1,500.00	1,500.00	
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					19,497.03
03.01.00	EXCAVACION A MAQUINA TERRENO NORMAL H=1.00 M.	ML	759.44	15.00	11,391.60	
03.02.00	REFINER, HUELTA, FONDO DE ZANJA	ML	759.44	1.03	782.22	
03.03.00	CAMA DE APOYO TUBERIA ø=0.10	ML	759.44	1.14	865.76	
03.04.00	RELLENO COMPACT. MANUAL CANTILERA PRÓPIO H=1.00 mts	ML	759.44	8.07	6,128.68	
03.05.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE 0-4MM	M3	43.35	6.66	288.76	
04.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA					32,192.66
04.02.00	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC Ø160mm UF A 7.5	ML	759.44	34.00	25,820.96	
04.03.01	INSTALACION DE TUBERIA PVC Ø160mm UF	ML	759.44	4.57	3,470.64	
04.05.00	PRUEBA HIDRAULICA TUB. PVC Ø160mm	ML	759.44	3.82	2,901.06	
05.00.00	INSTALACION DE ACCESORIOS					1,975.00
05.01.00	SUM. E INSTAL. CODO 90° Ø160mm x 90° UF	und	3.00	250.00	750.00	
05.02.00	SUM. E INSTAL. CODO 90° Ø160mm x 45° UF	und	5.00	245.00	1,225.00	
06.00.00	VALVULAS, AIRE, PURGA Y COMPUERTA					5,657.29
06.01.00	EXCAVACIONES A MANO EN TERRENO ARENOSO	M3	15.00	17.35	260.25	
06.02.00	CONSTRUCCION DE CAJA PARA VALVULA DE AIRE 1.50X1.50x1.5m	und	1.00	1,200.00	1,200.00	
06.03.00	CONSTRUCCION DE CAJA PARA VALVULA DE PURGA 1.00x1.00x1.50m	und	1.00	1,500.00	1,500.00	
06.05.00	SUMIN. E INSTAL VALVULAS AIRE DE F.FDO. BRIDADA 2"	UND	1.00	750.00	750.00	
06.06.00	SUMIN. E INSTAL VALVULAS DE PURGA F.FDO. BRIDADA 4"	und	1.00	875.00	875.00	
06.07.00	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC 110mm A 7.5 UN/MS	ML	20.00	25.00	500.00	
06.08.00	TAPA METALICA PL. ACERO 0.70X0.70 MT C=315 Y 1"X1"X316"	UND	2.00	236.02	472.04	
07.00.00	ANCLAJE PARA VALVULAS Y ACCESORIOS					
07.01.00	ANCLAJE PARA ACCESORIOS 6.65x8.65x2.65m	und	10.00	63.60	636.00	636.00
08.00.00	OTRAS OBRAS					
08.01.01	CONTENCION DE LINEA IMPULSION CON GRUPO GUARDIANA Y CAMA	ML	20.00	217.34	4,346.80	4,346.80

COSTO DIRECTO

GASTOS GENERALES (10%)

UTILIDAD (10%)

SUB TOTAL

IGV (18%)

TOTAL PRESUPUESTO

71,236.69

7,123.67

7,123.67

85,483.27

16,235.17

101,683.44

PRESUPUESTO REFERENCIAL

Obra Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable e Instalación de Alcantarillado Sanitario del A.H.

Fórmula Línea de Impulsión de desague Ø160mm (6") LA Puntasuta -Piura

Cliente

Departam PIURA

PIURA

Tarjeta Distrito

0001 PIURA

Costo al

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Total
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES					2,536.39
01.01.00	CASETA DE GUARDIANA Y ALMACEN	M2	30.00	62.32	1,869.60	
01.02.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.6 X 1.80 M.	M2	4.32	93.04	401.93	
01.03.00	TRANQUERA MADERA 1.2 M X 1.50 M Y FERRO DE TRANSITO	UND	2.00	132.43	264.86	
02.00.00	TRABAJO PRELIMINARES					2,153.12
02.01.00	TRAZO Y REPLANTEO	ML	759.44	0.86	653.12	
02.02.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	GLB	1.00	1,500.00	1,500.00	
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					19,497.03
03.01.00	EXCAVACION A MAQUINA TERRENO NORMAL H=1.80 M.	ML	759.44	15.00	11,391.60	
03.02.00	REFINE, NIVELACION, FONDO DE ZANJA	ML	759.44	1.03	782.22	
03.03.00	CAMA DE APOYO TUBERIA ø=0.10	ML	759.44	1.14	865.76	
03.04.00	RELLENO COMPACT. MANUAL CMATER. PROFHO H=1.80 mts	ML	759.44	8.07	6,126.68	
03.05.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=4KM	M3	49.36	6.66	328.76	
04.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA					32,192.66
04.02.00	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC Ø160mm UF A-7.5	ML	759.44	34.00	25,820.96	
04.03.01	INSTALACION DE TUBERIA PVC Ø160mm UF	ML	759.44	4.57	3,470.64	
04.05.00	PRUEBA HIDRAULICA TUB. PVC Ø160mm	ML	759.44	3.82	2,901.06	
05.00.00	INSTALACION DE ACCESORIOS					1,975.00
05.01.00	SUM. E INSTAL. CODO FF Ø160mm x 90° UF	und	3.00	250.00	750.00	
05.02.00	SUM. E INSTAL. CODO FF Ø160mm x 45° UF	und	5.00	245.00	1,225.00	
06.00.00	VALVULAS, AIRE, PURGA Y COMPUERTA					5,667.29
06.01.00	EXCAVACIONES A MANO EN TERRENO ARENOSO	M3	15.00	17.35	260.25	
06.02.00	CONSTRUCCION DE CAJA PARA VALVULA DE AIRE 1.50X1.50x1.5m	und	1.00	1,200.00	1,200.00	
06.03.00	CONSTRUCCION DE CAJA PARA VALVULA DE PURGA 1.80x1.80x1.50m	und	1.00	1,500.00	1,500.00	
06.05.00	SUMIN. E INSTAL. VALVULAS AIRE DE F.FDO. BRIDADA 2"	UND	1.00	750.00	750.00	
06.06.00	SUMIN. E INSTAL. VALVULAS DE PURGA F.FDO. BRIDADA 4"	und	1.00	875.00	875.00	
06.07.00	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC 110mm A-7.5 UF/ISO	ML	20.00	25.00	500.00	
06.08.00	TAPA METALICA PL. ACERO 0.70X0.70 MT E=3/16" Y 1"X1'X3/16"	UND	2.00	286.02	572.04	
07.00.00	ANCLAJE PARA VALVULAS Y ACCESORIOS					
07.01.00	ANCLAJE PARA ACCESORIOS 0.65x0.65x0.65m	und	10.00	83.65	836.60	836.60
	COSTO DIRECTO					64,848.99
	GASTOS GENERALES (10%)					6,484.81
	LITIGIADAD (10%)					6,484.81
	SUB TOTAL					77,817.71
	ICV (15%)					14,785.36
	TOTAL PRESUPUESTO					92,603.07

PRESUPUESTO REFERENCIAL

Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable e Instalación de Alcantarillado Sanitario del A.M.
Comunidad de Bomberos La Paz, Pinar del Río
Pinar del Río

Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Subtotal	Total
OBRAS CIVILES					
OBRAS PROVISIONALES					
TRAZO DE HUELLO Y PLANTEO	M2	190.00	0.52	1,47.00	1,47.00
MOVIMIENTO DE TIERRAS					
EXCAVACION MANO	M3	850.00	17.00	14,450.00	15,002.30
ELIMINACION DE DESMANTE Y ESCOMBROS	M3	152.31	9.47	1,442.38	
CONCRETO SIMPLE					
SELLO DEL CASSON					
CONCRETO f=175 KGCM2	M3	3.50	336.00	1,246.00	1,246.00
CONCRETO ARMADO					
UBA DE CASSON					
CONCRETO f=280 KGCM2	M3	5.20	380.00	1,976.00	11,073.30
ENCOTADO Y DESENCOTADO	M2	95.94	35.00	3,353.00	
ACERO	KG	850.00	7.20	6,120.00	
PIRATA METALICA	M2	4.00	800.00	3,200.00	
LONA DE FOMBO, MURO, TERCIO					
CONCRETO f=280 KGCM2	M3	6.37	380.00	2,420.00	7,024.00
ACERO	KG	720.00	7.20	5,184.00	
PIRATA ORDINARIO Y CARRA DE MORTERO					35,430.00
CONCRETO f=280 KGCM2	M3	38.50	380.00	14,630.00	
ENCOTADO Y DESENCOTADO	M2	185.12	35.00	6,484.20	
ACERO	KG	2,220.00	7.20	15,984.00	
PIRATA A ENTREN					7,777.50
CONCRETO f=280 KGCM2	M3	8.00	345.00	2,760.00	
ENCOTADO Y DESENCOTADO	M2	52.35	33.00	1,727.55	
ACERO	KG	450.00	7.20	3,240.00	
LONA ENTRENTERA Y TERCIO					4,745.00
CONCRETO f=280 KGCM2	M3	7.12	345.00	2,456.40	
ENCOTADO Y DESENCOTADO	M2	27.00	32.00	864.00	
ACERO	KG	185.00	7.20	1,332.00	
CONCRETO					7,955.40
CONCRETO f=280 KGCM2	M3	1.45	345.00	500.25	
ENCOTADO Y DESENCOTADO	M2	18.00	28.00	504.00	
ACERO	KG	250.00	7.20	1,800.00	
VEGAS					2,057.60
CONCRETO f=280 KGCM2	M3	1.08	345.00	372.60	
ENCOTADO Y DESENCOTADO	M2	13.00	28.00	364.00	
ACERO	KG	150.00	7.20	1,080.00	
VEGAS PERMETEICO					180.00
TRABAJO PERMANENTE					
TRAZO Y PLANTEO	M2	70.00	2.50	175.00	
MOVIMIENTO DE TIERRAS					6,717.61
EXCAVACION MANUAL MOVIMIENTO MATERIAL SUETO	M3	23.99	24.00	575.76	
ELIMINACION DE MATERIAL EXISTENTE, D. 1 Km	M3	31.17	10.00	311.70	
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					
CONCRETO f=10 + 30% P.G. MOVIMIENTO CONCRETO	M3	21.25	240.27	5,108.40	
OBRAS DE CONCRETO ARMADO					
SUBCONCRETO					2,029.08
CONCRETO f=175 KGCM2 SUBCONCRETO	M3	2.95	283.00	832.85	
ENCOTADO Y DESENCOTADO SUBCONCRETO	M2	30.00	26.00	780.00	
ACERO f=175 KGCM2 SUBCONCRETO	KG	220.00	3.45	759.00	
COLUMNAS					3,491.14
CONCRETO f=175 KGCM2 COLUMNAS	M3	3.14	253.64	796.43	
ENCOTADO Y DESENCOTADO COLUMNAS	M2	36.23	23.00	831.29	
ACERO f=175 KGCM2 COLUMNAS	KG	494.41	3.80	1,750.41	
VEGAS					1,526.30
CONCRETO f=175 KGCM2 VEGAS	M3	1.01	287.81	290.69	
ENCOTADO Y DESENCOTADO VEGAS	M2	20.13	28.00	563.64	
ACERO f=175 KGCM2 VEGAS	KG	199.50	3.70	738.15	
BARROTERIA O ALBARRILLOS					1,440.90
MURO DE BARRIO ALBARRILLO	M2	32.00	45.00	1,440.00	
REJILLAS Y EN REJILLAS					850.54
CARRERA SECA					
TARPADEO DE MURO	M2	62.11	14.00	869.54	
CARRERA HUMEDA					931.00
TARPADEO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	62.11	15.00	931.65	
CARRERA DE MURO					1,125.14
CARRERA METALICA	M2	62.51	14.00	875.14	
VENTANA DE PIEDRA CON SEGURIDAD	M2	1.00	250.00	250.00	
PUNTA DE PIEDRA	M2	3.00	450.00	1,350.00	
REJILLA METALICA	M2	1.00	227.52	227.52	
REJILLA METALICA Y RECTANGULO SOLIDO EN PIEDRA	M2	1.00	55.00	55.00	
INSTALACION DE ESCALERA MARINERO	M2	11.00	80.00	880.00	
PIERRE Y CONTRAPIERRE					871.00
ACABADO PISO CEMENTO BARRIO PROTAGRAMADO Y BARRIO 4-2m	M2	14.20	21.40	303.88	
VEREDAS DE CONCRETO 4-10 cm	M2	12.10	46.27	560.87	
ENTRADA					159.20
CARRERA METALICA	M2	11.00	10.00	110.00	
PINTADO ALICATORIO	M2	8.19	6.00	49.14	
PINTADO ESMALTE					

PROYECCION DE LA DEMANDA GENERAL DE AGUA POTABLE

AÑO	HORIZONTE	POBLACION	COBERTURA (%)		POBLACION SERVIDA (hab.)	VIVIENDAS SERVIDAS (unidades)	VIVIENDAS SERVIDAS POR CATEGORÍAS																		
			CONEX.	OTROS MEDIOS (*)			CONEXIONES DOMÉSTICAS			CONEXIONES COMERCIALES			CONEXIONES INDUSTRIALES			CONEXIONES ESTATALES			CONEXIONES SOCIALES			TOTAL CONEXIONES			
							CMED.	SMED.	TOTAL	CMED	SMED	TOTAL	CMED	SMED	TOTAL	CMED.	SMED.	TOTAL	CMED.	SMED	TOTAL	CMED	SMED	TOTAL	
2008	0	1,455	0.0%	100.0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
2009	1	1,491	100.0%	0.0%	1,491	294	291	0	291	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	294	0	294	100.0%
2010	2	1,527	100.0%	0.0%	1,527	301	298	0	298	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	301	0	301	100.0%
2011	3	1,565	100.0%	0.0%	1,565	309	306	0	306	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	309	0	309	100.0%
2012	4	1,603	100.0%	0.0%	1,603	316	313	0	313	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	316	0	316	100.0%
2013	5	1,642	100.0%	0.0%	1,642	324	320	0	320	2	0	2	0	0	0	1	0	1	1	0	1	324	0	324	100.0%
2014	6	1,682	100.0%	0.0%	1,682	332	328	0	328	2	0	2	0	0	0	1	0	1	1	0	1	332	0	332	100.0%
2015	7	1,724	100.0%	0.0%	1,724	340	336	0	336	2	0	2	0	0	0	1	0	1	1	0	1	340	0	340	100.0%
2016	8	1,766	100.0%	0.0%	1,766	348	343	0	343	2	0	2	0	0	0	1	0	1	2	0	2	348	0	348	100.0%
2017	9	1,809	100.0%	0.0%	1,809	357	351	0	351	2	0	2	0	0	0	2	0	2	2	0	2	357	0	357	100.0%
2018	10	1,853	100.0%	0.0%	1,853	365	359	0	359	2	0	2	0	0	0	2	0	2	2	0	2	365	0	365	100.0%
2019	11	1,899	100.0%	0.0%	1,899	375	369	0	369	2	0	2	0	0	0	2	0	2	2	0	2	375	0	375	100.0%
2020	12	1,945	100.0%	0.0%	1,945	384	378	0	378	2	0	2	0	0	0	2	0	2	2	0	2	384	0	384	100.0%
2021	13	1,993	100.0%	0.0%	1,993	393	386	0	386	3	0	3	0	0	0	2	0	2	2	0	2	393	0	393	100.0%
2022	14	2,042	100.0%	0.0%	2,042	403	396	0	396	3	0	3	0	0	0	2	0	2	2	0	2	403	0	403	100.0%
2023	15	2,092	100.0%	0.0%	2,092	413	405	0	405	3	0	3	0	0	0	2	0	2	3	0	3	413	0	413	100.0%
2024	16	2,143	100.0%	0.0%	2,143	423	415	0	415	3	0	3	0	0	0	2	0	2	3	0	3	423	0	423	100.0%
2025	17	2,196	100.0%	0.0%	2,196	433	425	0	425	3	0	3	0	0	0	2	0	2	3	0	3	433	0	433	100.0%
2026	18	2,249	100.0%	0.0%	2,249	444	436	0	436	3	0	3	0	0	0	2	0	2	3	0	3	444	0	444	100.0%
2027	19	2,305	100.0%	0.0%	2,305	455	447	0	447	3	0	3	0	0	0	2	0	2	3	0	3	455	0	455	100.0%
2028	20	2,361	100.0%	0.0%	2,361	466	458	0	458	3	0	3	0	0	0	2	0	2	3	0	3	466	0	466	100.0%

(*) OTROS MEDIOS se refiere a abastecimiento por camiones sistema, por acarreo o por cualquier medio en el que no se extraiga agua potable del sistema

				CONSUMO DE AGUA (l/día)								DEMANDA AGUA					DEMANDA VOL. ALMAC. (m3)
PILETAS PÚBLICAS				POR CONEXIONES DOMICILIARIAS						SUB TOTAL CONSUMO PILETAS	TOTAL	Caudal promedio			Caudal máximo diario	Caudal máximo horario	
				DOMESTICO	COMERCIAL	INDUSTRIAL	ESTATAL	SOCIAL	SUB TOTAL CONSUMO CONEXIONES								
VIVIENDAS	PILETAS																
287	0	11	11	0	0	0	0	0	0	66,010	66,010	66,010	0.76	24,094	0.99	1.38	67
0	0	0	0	199,820	1,488	0	1,784	1,145	204,216	0	204,216	398,859	4.62	145,584	6.00	8.31	154
0	0	0	0	204,827	1,488	0	1,784	1,145	209,023	0	209,023	401,987	4.65	146,718	6.05	8.37	155
0	0	0	0	210,120	1,488	0	1,784	1,145	214,516	0	214,516	404,747	4.68	147,733	6.09	8.43	155
0	0	0	0	214,927	1,488	0	1,784	1,145	219,323	0	219,323	406,153	4.70	148,246	6.11	8.46	156
0	0	0	0	219,733	2,975	0	1,784	1,145	225,617	0	225,617	410,213	4.75	149,728	6.17	8.55	157
0	0	0	0	225,227	2,975	0	1,784	1,145	231,110	0	231,110	412,697	4.78	150,634	6.21	8.60	157
0	0	0	0	230,720	2,975	0	1,784	1,145	236,604	0	236,604	415,094	4.80	151,509	6.25	8.65	158
0	0	0	0	235,527	2,975	0	1,784	2,289	242,555	0	242,555	418,198	4.84	152,642	6.29	8.71	159
0	0	0	0	241,020	2,975	0	3,527	2,289	249,812	0	249,812	423,410	4.90	154,545	6.37	8.82	160
0	0	0	0	246,513	2,975	0	3,527	2,289	255,305	0	255,305	425,509	4.92	155,311	6.40	8.86	161
0	0	0	0	253,380	2,975	0	3,527	2,289	262,172	0	262,172	429,790	4.97	156,873	6.47	8.95	162
0	0	0	0	259,560	2,975	0	3,527	2,289	268,352	0	268,352	432,828	5.01	157,981	6.51	9.02	163
0	0	0	0	265,053	4,463	0	3,527	2,289	275,333	0	275,333	437,037	5.06	159,518	6.58	9.10	164
0	0	0	0	271,920	4,463	0	3,527	2,289	282,200	0	282,200	440,937	5.10	160,942	6.63	9.19	165
0	0	0	0	278,100	4,463	0	3,527	3,434	289,524	0	289,524	445,422	5.16	162,579	6.70	9.28	166
0	0	0	0	284,967	4,463	0	3,527	3,434	296,391	0	296,391	449,077	5.20	163,913	6.76	9.36	167
0	0	0	0	291,833	4,463	0	3,527	3,434	303,258	0	303,258	452,623	5.24	165,208	6.81	9.43	168
0	0	0	0	299,387	4,463	0	3,527	3,434	310,811	0	310,811	457,075	5.29	166,832	6.88	9.52	169
0	0	0	0	306,940	4,463	0	3,527	3,434	318,364	0	318,364	461,398	5.34	168,410	6.94	9.61	170
0	0	0	0	314,493	4,463	0	3,527	3,434	325,918	0	325,918	465,597	5.39	169,943	7.01	9.70	171

PROYECCION DE LA DEMANDA DE VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

AÑO	HORIZONTE	POBLACION SERVIDA	CAUDAL PROMEDIO (lps)	CAUDAL MAXIMO DIARIO (LPS)	CAUDAL MAXIMO HORARIO (LPS)	VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO (m3)					
						VOLUMEN DE REGULACION	VOLUMEN DE RESERVA	VOLUMEN CONTRA INCENDIO	VOLUMEN TOTAL	VOLUMEN DE ALMACENAM O EXISTENTE	DÉFICIT / SUPERAVIT
2008	0	0	0.76	0.99	1.39	17	1	50	67	0	-67
2009	1	1,491	4.62	6.0	8.3	100	4	50	154	0	-154
2010	2	1,527	4.65	6.0	8.4	100	4	50	155	0	-155
2011	3	1,565	4.68	6.1	8.4	101	4	50	155	0	-155
2012	4	1,603	4.70	6.1	8.5	102	4	50	156	0	-156
2013	5	1,642	4.75	6.2	8.5	103	4	50	157	0	-157
2014	6	1,682	4.78	6.2	8.6	103	4	50	157	0	-157
2015	7	1,724	4.80	6.2	8.6	104	4	50	158	0	-158
2016	8	1,766	4.84	6.3	8.7	105	4	50	159	0	-159
2017	9	1,809	4.90	6.4	8.8	106	4	50	160	0	-160
2018	10	1,853	4.92	6.4	8.9	106	4	50	161	0	-161
2019	11	1,899	4.97	6.5	9.0	107	4	50	162	0	-162
2020	12	1,945	5.01	6.5	9.0	108	4	50	163	0	-163
2021	13	1,993	5.06	6.6	9.1	109	4	50	164	0	-164
2022	14	2,042	5.10	6.6	9.2	110	4	50	165	0	-165
2023	15	2,092	5.16	6.7	9.3	111	4	50	166	0	-166
2024	16	2,143	5.20	6.8	9.4	112	4	50	167	0	-167
2025	17	2,196	5.24	6.8	9.4	113	5	50	168	0	-168
2026	18	2,249	5.29	6.9	9.5	114	5	50	169	0	-169
2027	19	2,305	5.34	6.9	9.6	115	5	50	170	0	-170
2028	20	2,361	5.39	7.0	9.7	116	5	50	171	0	-171

(*)Periodo de diseño limitante al año 15 de las redes de distribución por lo que hasta ese año se proyectaran la cobertura de agua potable

COSTOS INCREMENTALES ALTERNATIVA 001 - CONDOMINIAL

Sistema de Agua Potable

COSTOS DE OPERACIÓN		Miles de pesos	
	1974	1975	1976
1. Gastos	6,00	0,25	0,25
2. Depreciación	59,00	1,20	1,20
3. Reparatón	0,00	0,00	0,00
4. Depreciación de Insumos	5,00	0,00	0,00
5. Operación de Camión	55,00	6,00	6,00
6. Alquiler	6,00	0,00	0,00
7. Salarios	25,00	24,00	24,00
Total	171,00	35,45	35,45

Guante de la Operación y Mantenimiento Con Proyecto Sistema de Agua Potable

Control de Operación		Miles Anual (\$)	
		(a)	(b)
1. Carga		620	0-00
2. Mantenimiento		7532	1,800-00
3. Repuestos		0-00	6-00
4. Salarios en mano		100-00	1,200-00
5. Operación y Otros		1,200-00	18,000-00
6. Ventas		0-00	6-00
7. Administración		100-00	1,200-00
TOTAL		1,850-00	21,206-00

PROTECCION COSTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO SISTEMA DE AGUA POTABLE
SIN PROYECTO

[illegible]

PROTECCION COSTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO SISTEMA DE AGUA POTABLE
CON PROYECTO

[illegible]

COSTOS INCREMENTALES ALTERNATIVA 001 - CONDOMINIAL

Sistema de Alcantarillado Condominial

Gastos de Operación y Mantenimiento Sin Proyecto

Sistema de Bombeo - CAMARA Y LINEA DE IMPULSION			
COSTOS DE OPERACIÓN	Monto Mensual (\$L)	Monto Anual (\$L)	
1.- Energía	0	0	0
2.- Mantenimiento	0	0	0
3.- Suministros de Insumos	0	0	0
4.- Operarios y Obremos	0	0	0
5.- Administración	0	0	0
6.- Reparatión de Equipos	0	0	0
TOTAL	0	0	0

Gastos de Operación y Mantenimiento Sin Proyecto

REDES ALCANTARILLADO			
COSTOS DE OPERACIÓN	Monto Mensual (\$L)	Monto Anual (\$L)	
1.- Energía	0	0	0
2.- Mantenimiento	0	0	0
3.- Suministros de Insumos	0	0	0
4.- Operarios y Obremos	0	0	0
5.- Administración	0	0	0
6.- Reparatión de Equipos	0	0	0
TOTAL	0	0	0

Gastos Total de Operación y Mantenimiento Sin Proyecto

REDES ALCANTARILLADO			
COSTOS DE OPERACIÓN	Monto Mensual (\$L)	Monto Anual (\$L)	
1.- Energía	0	0	0
2.- Mantenimiento	0	0	0
3.- Suministros de Insumos	0	0	0
4.- Operarios y Obremos	0	0	0
5.- Administración	0	0	0
6.- Reparatión de Equipos	0	0	0
TOTAL	0	0	0

Gastos de Operación y Mantenimiento Con Proyecto Sistema de Bombeo de Bombeo - CAMARA Y LINEA DE IMPULSION

Sistema de Bombeo - CAMARA Y LINEA DE IMPULSION			
COSTOS DE OPERACIÓN	Monto Mensual (\$L)	Monto Anual (\$L)	
1.- Energía	300	3,600	3,600
2.- Mantenimiento	100	1,200	1,200
3.- Suministros de Insumos	150	1,800	1,800
4.- Operarios y Obremos	1,500	18,000	18,000
5.- Administración	300	3,600	3,600
6.- Reparatión de Equipos*	150	1,800	1,800
TOTAL	2,400	28,800	28,800

Gastos de Operación y Mantenimiento Con Proyecto

REDES ALCANTARILLADO			
COSTOS DE OPERACIÓN	Monto Mensual (\$L)	Monto Anual (\$L)	
1.- Energía	0	0	0
2.- Mantenimiento	7,420	89,040	89,040
3.- Suministros de Insumos	800	9,600	9,600
4.- Operarios y Obremos	10,800	129,600	129,600
5.- Administración	0	0	0
6.- Reparatión de Equipos*	0	0	0
TOTAL	18,220	218,240	218,240

Gastos Total de Operación y Mantenimiento Con Proyecto

REDES ALCANTARILLADO			
COSTOS DE OPERACIÓN	Monto Mensual (\$L)	Monto Anual (\$L)	
1.- Energía	0	0	0
2.- Mantenimiento	7,420	89,040	89,040
3.- Suministros de Insumos	800	9,600	9,600
4.- Operarios y Obremos	10,800	129,600	129,600
5.- Administración	0	0	0
6.- Reparatión de Equipos	0	0	0
TOTAL	18,220	218,240	218,240

*Verificación anual realizada en reposición de equipos y materiales para el sistema de alcantarillado.

PROTECCION COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ALCANTARILLADO CONDOMINIAL

PROTECCION COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ALCANTARILLADO CONDOMINIAL											
SIN PROYECTO											
RUBRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.- Energía	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.- Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.- Suministros de Insumos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.- Operarios y Obremos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.- Administración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.- Reparatión de Equipos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PROTECCION DE COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO CONDOMINIAL

CON PROYECTO											
RUBRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.- Energía	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0
2.- Mantenimiento	8,904.0	8,904.0	8,904.0	8,904.0	8,904.0	8,904.0	8,904.0	8,904.0	8,904.0	8,904.0	8,904.0
3.- Suministros de Insumos	2,400.0	2,400.0	2,400.0	2,400.0	2,400.0	2,400.0	2,400.0	2,400.0	2,400.0	2,400.0	2,400.0
4.- Operarios y Obremos	18,000.0	18,000.0	18,000.0	18,000.0	18,000.0	18,000.0	18,000.0	18,000.0	18,000.0	18,000.0	18,000.0
5.- Administración	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0
6.- Reparatión de Equipos	1,800.0	1,800.0	1,800.0	1,800.0	1,800.0	1,800.0	1,800.0	1,800.0	1,800.0	1,800.0	1,800.0
TOTAL	51,220.0	51,220.0	51,220.0	51,220.0	51,220.0	51,220.0	51,220.0	51,220.0	51,220.0	51,220.0	51,220.0

*Cada parámetro se refiere a los costos de operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado condominial, los cuales se detallan en el Anexo 1 de este documento.

CÓSTOS INCREMENTALES (A PRECIOS PRIVADOS)

[illegible]

SISTEMA DE ALCANTARILLADO CONDOMINIAL

[illegible]

COBROS INCREMENTALES ALTERNATIVA 001 - CONDOMINIAL

PROYECCION DE LOS COSTOS A PRECIOS SOCIALES

Gastos de Operación y Mantenimiento Sin Proyecto

COSTOS DE OPERACIÓN		Sistema de Agua Potable		P.C.		Costo a Precios Sociales	
O Y M DE POCOS		Costo a Precios Privados		P.C.		Costo a Precios Sociales	
1.- Energía		8,840.00	0.00	0.04		5,728.00	0.00
2.- Mantenimiento		1,200.00	0.00	0.04		1,008.00	0.00
3.- Reparación		0.00	0.00	0.04		0.00	0.00
4.- Suministro de Insumos		800.00	0.00	0.04		504.00	0.00
5.- Operarios y Otros		8,800.00	0.00	0.04		8,008.00	0.00
6.- Vigilancia		0.00	0.00	0.04		0.00	0.00
7.- Administración		240.00	0.00	0.04		216.00	0.00
O Y M DE REDES AGUA POTABLE		8,840.00	0.00	0.04		7,297.60	0.00
Operación		8,800.00	0.00	0.04		8,008.00	0.00
Mantenimiento		240.00	0.00	0.04		216.00	0.00
TOTAL		17,280.00	0.00	0.04		14,884.00	0.00

Inversión		Costo a Precios Privados		P.C.		Costo a Precios Sociales	
Agua Potable		338,634.17		0.04		280,124.70	
Mantenimiento		134,000.00		0.04		112,816.00	

Gastos de la Operación y Mantenimiento Con Proyecto Sistema

COSTOS DE OPERACIÓN		Sistema de Agua Potable		P.C.		Costo a Precios Sociales	
O Y M DE POCOS		Monto Anual		P.C.		Costo a Precios Sociales	
1.- Energía		22,250.00	0.00	0.04		18,882.00	0.00
2.- Mantenimiento		1,800.00	0.00	0.04		1,512.00	0.00
3.- Reparación		0.00	0.00	0.04		0.00	0.00
4.- Suministro de Insumos		1,200.00	0.00	0.04		1,008.00	0.00
5.- Operarios y Otros		18,000.00	0.00	0.04		16,560.00	0.00
6.- Vigilancia		0.00	0.00	0.04		0.00	0.00
7.- Administración		1,200.00	0.00	0.04		1,008.00	0.00
O Y M DE REDES AGUA POTABLE		22,250.00	0.00	0.04		18,882.00	0.00
Operación		22,250.00	0.00	0.04		18,882.00	0.00
Mantenimiento		0.00	0.00	0.04		0.00	0.00
TOTAL		22,250.00	0.00	0.04		18,882.00	0.00

COSTOS INCREMENTALES (A PRECIOS SOCIALES)

[illegible]

Gastos de Operación y Mantenimiento Sin Proyecto Sistema de Alcantarillado

COSTOS DE OPERACIÓN		Mostré Juan	P.Z.	Cuota a Precio Sociales
1.- Energía		C	0.04	0.020
2.- Mantenimiento		C	0.04	0.020
3.- Materiales		C	0.04	0.020
4.- Operación de transporte		C	0.04	0.020
5.- Operación de cliente		C	0.04	0.020
6.- Administración		C	0.04	0.020
7.- Depreciación		C	0.04	0.020
8.- Reparación de Embarque		C	0.04	0.020
TOTAL		C	0.04	0.020

Gastos de la Operación y Mantenimiento Con Proyecto Sistema de Alcantarillado

COSTOS DE OPERACIÓN		Moneda local	P.C.	Costos a Ptas. Sotoleros
1. Energía		3,600.00	0.04	2,124.00
2. Mantenimiento		1,400.00	0.04	1,400.00
3. Materiales		2,400.00	0.04	2,400.00
4. Operación de Maquinaria		28,000.00	0.01	28,000.00
5. Operación de Camiones		6,000.00	0.01	6,000.00
6. Administración		1,800.00	0.04	1,512.00
7. Reparación de Equipo		51,229.00	0.05	48,460.00
TOTAL				

**COSTOS INCREMENTALES (A PRECIOS SOCIALES)
SISTEMA DE ALICANTARILLADO CONDOMINIAL**

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

RUBRO	COSTOS INCREMENTALES (A PRECIOS FIJADOS)											
	AÑOS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
COSTOS												
A) COSTOS DE INVERSIÓN	5,617,822.71											
INVERSIÓN SOCIAL	5,617,822.71											
B) COSTOS DE O Y M CON PROYECTO	64,000	65,000	66,000	67,000	68,000	69,000	70,000	71,000	72,000	73,000	74,000	75,000
Costos de Operación	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000
Costos de Mantenimiento	18,300	18,300	18,300	18,300	18,300	18,300	18,300	18,300	18,300	18,300	18,300	18,300
C) COSTOS DE O Y M SIN PROYECTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costos de Operación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costos de Mantenimiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL (A+B+C)	5,617,822.71	65,000	66,000	67,000	68,000	69,000	70,000	71,000	72,000	73,000	74,000	75,000

PROYECCION DE LOS COSTOS A PRECIOS SOCIALES

Gastos de Operación y Mantenimiento Sin Proyecto

Sistema de Agua Potable			
COSTOS DE OPERACIÓN	Costo a Precios Privados	P.C.	Costo a Precios Sociales
1- Energía	8,448.00	0.04	7,796.48
2- Mantenimiento	0.00	0.04	0.00
3- Reparación	1,200.00	0.04	1,008.00
4- Suministros de Insumos	0.00	0.04	0.00
5- Operarios y Choferos	800.00	0.04	594.00
6- Vigilancia	6,000.00	0.01	6006.00
7- Administración	0.00	0.01	0.00
O Y M DE REDES AGUA POTABLE	240.00	0.01	218.40
Operación	8,448.00	0.04	7,807.88
Mantenimiento	6,000.00	0.04	5944.00
TOTAL	14,448.00	0.04	13,651.88

Gastos de la Operación y Mantenimiento Con Proyecto Sistema de Agua Potable

Sistema de Agua Potable			
COSTOS DE OPERACIÓN	Costo a Precios Privados	P.C.	Costo a Precios Sociales
1- Energía	22,284.00	0.04	19,862.88
2- Mantenimiento	0.00	0.04	0.00
3- Reparación	1,200.00	0.04	1,008.00
4- Suministros de Insumos	0.00	0.04	0.00
5- Operarios y Choferos	1,200.00	0.04	1,008.00
6- Vigilancia	18,000.00	0.01	18006.00
7- Administración	0.00	0.01	0.00
O Y M DE REDES AGUA POTABLE	1,200.00	0.01	1,002.00
Operación	22,284.00	0.04	19,862.88
Mantenimiento	0.00	0.04	0.00
TOTAL	22,284.00	0.04	19,862.88

Inversión	Costo a Precios Privados	P.C.	Costo a Precios Sociales
Agua Potable	338,434.17	0.04	285,124.70
Acueducto	1,817,027.72	0.04	1,800,003.20

[illegible]

Gastos de Operación y Mantenimiento Sin Proyecto Sistema de Alcantarillado

CLASIFICACIÓN DE OPERACIONES	Monto Anual	P.C.	Costos e Ingresos Específicos
1.- Energía	0	0.04	0.00
2.- Mantenimiento	0	0.04	0.00
3.- Materiales de Construcción	0	0.04	0.00
4.- Operación de Maquinaria	0	0.04	0.00
5.- Reparatrices	0	0.04	0.00
6.- Reparatrices de Equipos	0	0.04	0.00
TOTAL	0	0.24	0.00

Gastos de la Operación y Mantenimiento Con Proyecto Sistema de Alcantarillado

CONTINUTUL DEBELOR				Moneda Nouă	P.C.	Costul în Proiecte încheiate
1. Energie	3.000,00			3.000,00	0,94	3.000,00
2. Transporturi	1.000,00			1.000,00	0,94	1.000,00
3. Alimente	2.000,00			2.000,00	0,94	2.000,00
4. Medicamente	2.000,00			2.000,00	0,94	2.000,00
5. Materiale	20.000,00			20.000,00	0,94	20.000,00
6. Operative și Chiruri	5.000,00			5.000,00	0,94	5.000,00
7. Salarii	1.000,00			1.000,00	0,94	1.000,00
8. Administrativ	1.000,00			1.000,00	0,94	1.000,00
9. Reparații și Echipare	1.000,00			1.000,00	0,94	1.000,00
TOTAL	60.000,00			60.000,00	8,87	63.620,00

[illegible]

CUADRO PARA EL INGRESO DE INFORMACIÓN BASE PARA REALIZAR LA EVALUACION ECONOMICA DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE

Ingresar sólo la información a) y b) en base a los resultados del Estudio de mercado contenido en el perfil del proyecto:

a) Datos de la situación sin proyecto

Consumo de los no conectados al sistema (m³/mes/vivi.)	6.89
Precio económico del agua para los no conectados al sistema (\$/m³)	3.41
Nº de familias actualmente conectadas al sistema de agua potable	0
Consumo con racionamiento de los conectados al sistema (m³/mes/vivi.)	0
Costos de operación y mantenimiento del sistema actual de agua (\$/año)	16,560
Tarifa marginal de la EPS (usuarios sujetos a medición)	0.689
Consumo de saturación con tarifa marginal cero	17.06
Factor de conversión a precios sociales del Costo de Inversión	0.84
Factor de conversión a precios sociales del Costo de Q & M	0.84

285,125

b) Datos de la situación con proyecto (donde no corresponda colocar cero)

Años	Poblacion Total	Población Conectada (%)	Nº de Familias conectadas al servicio			Inversión Total a precios privados (\$/.) **	Inversión a Precios Privados sólo de MRR	Costo de Inversión a Precios Privados sólo de MRR	Consumo de agua (m³/año)	Producción de agua (m³/año)	Costos de Operación y mantenimiento a precios privados
			Total	Antiguas	Nuevas						
0						302,001	37,434	339,434			
1	1,491	100%	294	0	294	0			74,539	145,584	22,200
2	1,527	100%	301	0	301	0			76,293	146,718	22,200
3	1,565	100%	309	0	309	0			78,298	147,733	22,200
4	1,603	100%	316	0	316	0			80,053	148,246	22,200
5	1,642	100%	324	0	324	0			82,350	149,728	22,200
6	1,682	100%	332	0	332	0			84,355	150,634	22,200
7	1,724	100%	340	0	340	0			86,360	151,509	22,200
8	1,766	100%	348	0	348	0			88,533	152,642	22,200
9	1,809	100%	357	0	357	0			91,181	154,545	22,200
10	1,853	100%	365	0	365	0			93,186	155,311	22,200
11	1,899	100%	375	0	375	0			95,693	156,873	22,200
12	1,945	100%	384	0	384	0			97,948	157,981	22,200
13	1,993	100%	393	0	393	0			100,497	159,518	22,200
14	2,042	100%	403	0	403	0			103,003	160,942	22,200
15	2,092	100%	413	0	413	0			105,676	162,579	22,200
16	2,143	100%	423	0	423	0			108,183	163,913	22,200
17	2,196	100%	433	0	433	0			110,689	165,208	22,200
18	2,249	100%	444	0	444	0			113,446	166,832	22,200
19	2,305	100%	455	0	455	0			116,203	168,410	22,200
20	2,361	100%	466	0	466	0			118,960	169,943	22,200

EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO DE AGUA DEL AH. LA PENINSULA

1	2	3	PO	4a	4b	4c	5a	5b	5c	5E	5	6A
Años	Poblacion Total	Población Conectada (%)	Probabilidad Ocurrencia FEN (%)	Nº de Familias conectadas al servicio			Beneficios Brutos (S/.año)			ADR		Inversión a precios sociales NORMAL
				Antiguas	Nuevas	Total	Antiguas	Nuevas	Total	Beneficios No Perdidos	Total Beneficios (5C + 5E)	
1	1491	100%	28%	0	294	294	0	141,508	141,508	38,792	178,298	-253,680
2	1527	100%	10%	0	301	301	0	144,875	144,875	14,488	159,383	0
3	1665	100%	2%	0	309	309	0	148,726	148,726	2,975	151,700	0
4	1803	100%	20%	0	318	318	0	152,095	152,095	30,419	182,514	0
5	1842	100%	2%	0	324	324	0	155,946	155,946	3,119	159,065	0
6	1882	100%	2%	0	332	332	0	159,796	159,796	3,196	162,992	0
7	1724	100%	10%	0	340	340	0	163,647	163,647	16,365	180,011	0
8	1768	100%	2%	0	348	348	0	167,497	167,497	3,350	170,847	0
9	1809	100%	5%	0	357	357	0	171,829	171,829	8,591	180,420	0
10	1853	100%	2%	0	365	365	0	175,680	175,680	3,514	179,193	0
11	1899	100%	2%	0	375	375	0	180,493	180,493	3,610	184,103	0
12	1945	100%	10%	0	384	384	0	184,825	184,825	16,482	203,307	0
13	1993	100%	5%	0	393	393	0	189,158	189,158	9,458	198,614	0
14	2042	100%	2%	0	403	403	0	193,989	193,989	3,679	197,649	0
15	2092	100%	50%	0	413	413	0	198,783	198,783	99,391	298,174	0
16	2143	100%	25%	0	423	423	0	203,596	203,596	50,899	254,495	0
17	2198	100%	10%	0	433	433	0	208,409	208,409	20,841	229,250	0
18	2249	100%	5%	0	444	444	0	213,703	213,703	10,685	224,389	0
19	2305	100%	5%	0	455	455	0	218,998	218,998	10,950	229,948	0
20	2361	100%	5%	0	466	466	0	224,292	224,292	11,215	235,507	0

8B	8	7	8A	9	10	11	12
Inversión a precios sociales MRR	Inversión TOTAL a precios sociales (S/.)	Producción de agua (m³/año)	Costos incrementales NORMALES	TOTAL COSTOS INCREMENTALES ADR (8C+8D)	Flujo neto a precios sociales (5 + 9)	Factor de descuento 11%	Valor actual del flujo neto a precios sociales
-31,444	-285,125			-285,125	-285,125	1.000	-285,125
	0	145,584	-5,803	-5,803	172,695	0.901	155,581
	0	146,718	-5,803	-5,803	153,760	0.812	124,785
	0	147,733	-5,803	-5,803	146,098	0.731	106,825
	0	148,246	-5,803	-5,803	176,911	0.659	116,537
	0	149,728	-5,803	-5,803	153,482	0.593	91,072
	0	150,834	-5,803	-5,803	157,389	0.535	84,147
	0	151,509	-5,803	-5,803	174,409	0.482	84,005
	0	152,842	-5,803	-5,803	165,244	0.434	71,704
	0	154,545	-5,803	-5,803	174,818	0.391	68,341
	0	155,311	-5,803	-5,803	173,590	0.352	61,136
	0	156,873	-5,803	-5,803	178,500	0.317	56,635
	0	157,981	-5,803	-5,803	197,704	0.286	56,512
	0	159,518	-5,803	-5,803	193,011	0.258	49,703
	0	160,942	-5,803	-5,803	192,246	0.232	44,600
	0	162,579	-5,803	-5,803	292,571	0.209	61,149
	0	163,913	-5,803	-5,803	248,892	0.188	46,864
	0	165,208	-5,803	-5,803	223,647	0.170	37,938
	0	166,832	-5,803	-5,803	218,788	0.153	33,435
	0	168,410	-5,803	-5,803	224,345	0.138	30,887
	0	169,943	-5,803	-5,803	229,804	0.124	28,516

VAN SOCIAL	1,125,258
TIR	57.26%

ANALISIS DE SENSIBILIDAD A LA		
% de incremento	VAN Social	TIRS
0.00%	S/. 1,125,258	57.26%
50.00%	S/. 982,698	38.35%
80.00%	S/. 897,158	32.09%
100.00%	S/. 840,133	28.95%
394.65%	S/. 0	11.00%

ANALISIS DE SENSIBILIDAD A LOS		
% de incremento COSTOS de O&M	VAN Social (Soles)	TIRS
0.00%	S/. 1,125,258	57.26%
100.00%	S/. 1,080,641	55.30%
200.00%	S/. 1,036,024	53.35%
500.00%	S/. 902,173	47.51%
2522.04%	S/. 0	11.00%

ANALISIS DE SENSIBILIDAD A LOS BENEFICIARIOS		
% de decremento BENEFICIARIOS	VAN Social (Soles)	TIRS
0.00%	S/. 1,125,258	57.26%
10.00%	S/. 979,758	51.37%
20.00%	S/. 834,258	45.50%
30.00%	S/. 688,758	39.65%
77.34%	S/. 0	11.00%

HOJA DE INGRESO DE DATOS

Registrar la información solicitada en los siguientes cuadros (celdas en amarillo):

a) Información base y parámetros

[illegible]

El primer ministro de la nación se ha comprometido del orden

14. Preparation of the

c) (Determinado por la UE (El/los sistema(s) de coordenadas))

20 (Efectuó de facultades a Regimentos)

EQ (Eckman)

b) Información de provisión de cobertura de los servicios (cables en amarillo)

ANO	COBERTURA AGUA (%)	COBERTURA ALCANTRILLADO (%)	PÉRDIDAS DE AGUA (%)	INCREMENTACION (%)
0 (1)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1	100%	100%	48,00%	100%
2	100%	100%	48,00%	100%
3	100%	100%	47,00%	100%
4	100%	100%	48,00%	100%
5	100%	100%	48,00%	100%
6	100%	100%	44,00%	100%
7	100%	100%	43,00%	100%
8	100%	100%	42,00%	100%
9	100%	100%	41,00%	100%
10	100%	100%	40,00%	100%
11	100%	100%	39,00%	100%
12	100%	100%	38,00%	100%
13	100%	100%	37,00%	100%
14	100%	100%	36,00%	100%
15	100%	100%	35,00%	100%
16	100%	100%	34,00%	100%
17	100%	100%	33,00%	100%
18	100%	100%	32,00%	100%
19	100%	100%	31,00%	100%
20	100%	100%	30,00%	100%

【例題】

Corresponden a valores proyectados por la UFR

* Información actual (esta cara del prospecto)

PUERTA AN PROYECTO AGUA POTABLE - 2008				
Puerta de agua	Caudal bombeo (l/s)	Horas de Bombeo	Qmd T(0s)	Qmd LP (m)
POZO LOS POLVORINES	38.00	6.00	9.50	13.24

CAUDAL MAXIMO DIARIO

OFERTA CON PROYECTO AGUA POTABLE - 2004-2018				
Punto de agua	Caudal (l/s)	Horas de	Qnd T (m³)	Qnd LP (m³)
POZO LOS POLVORINES	39.00	12.00		10.74
			19.00	
				1041.6

Detachment
199.3

Zona de Estudio	Viviendas Beneficiarias		Viviendas Beneficiarias Muertes	Dotación H87 (milita)	Volumen de Actual - VV (pda)	Volumen de VV (pda)
	Directo1	Indirectos				
La Península	287.00		485	899.246	265.825	483972
Jagua de Mazzeant		456.00		738	463.208	735665
Las Robles		181.00		246	150.435	244111
Nuevo Horizonte		134.00		217	133.499	218829
Polvorines		1.689.00		2.753	1.677.692	2722398
Parcial	287.00	2,424.00	485		3,700.847.31	4,382,875
Total de Lotes al 2008	2,711.00		4,398	27701		4383

2711.00

c) Información de conexiones existentes al año 2008 por categorías (celdas en amarillo)

CONEXION POR TIPO DE USUARIO	TIPO DE MEDICION	No. de Conex.	TOTAL Conex.
Doméstico	Con Medidor	0	0
	Sin Medidor	0	
Comercial	Con Medidor	0	0
	Sin Medidor	0	
Industrial	Con Medidor	0	0
	Sin Medidor	0	
Estatal	Con Medidor	0	0
	Sin Medidor	0	
Social	Con Medidor	0	0
	Sin Medidor	0	
TOTAL			0
Piletas	Con Medidor	0	11
	Sin Medidor	11	

d) Información de consumos per cápita por conexión (celdas en amarillo)

DATOS DE CONSUMO POR CONEXION SEGUN CATEGORIAS	
	(m3/mes/eqs)
DOMESTICO	
CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR	20.6
CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR	20
COMERCIAL	
CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR	44.63
CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR	36.66
INDUSTRIAL	
CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR	0
CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR	0
ESTATAL	
CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR	52.91
CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR	49.78
SOCIAL	
CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR	34.34
CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR	95.71
PILETAS	
CONSUMO POR PILETA C/MEDIDOR	0
CONSUMO POR PILETA S/MEDIDOR	180.03

DEMANDA DE AGUA POTABLE

Zona de Estudio	Poblacion Futura		Caudal Promedio (ps)	Caudal Max diario (ps)	Caudal Max horario (ps)	Caudal Bombeo (ps)
	Directos	Indirectos				
La Península	2,361.18		10.74	13.96	19.33	27.92
Jesus de Nazareth		3,743.33	17.03	22.14	30.66	44.27
Los Robles		1,242.29	5.85	7.36	10.17	14.68
Nuevo Horizonte		1,102.43	5.81	6.52	9.03	13.04
Polvorinas		13,854.46	63.02	81.92	113.43	163.86
Parcial	2,361.18	19,942.51	101.45	131.89	182.61	263.77
Total de Lotes al 2008	22,303.69					

DEMANDA DE ALCANTARILLADO

Zona de Estudio	Poblacion Futura		Caudal Promedio (ps)	Caudal Max diario (ps)	Caudal Max horario (ps)
	Directos	Indirectos			
La Península	2,361.18		8.69	11.17	15.47
Jesus de Nazareth		3,743.33	13.62	17.71	24.52
Los Robles		1,242.29	4.82	5.89	8.14
Nuevo Horizonte		1,102.43	4.61	5.22	7.22
Parcial	2,361.18	6,088.06	30.75	39.97	55.34
Total de Lotes al 2008	8,449.24				

8,449.24

PROYECCION DE LA DEMANDA DE ALCANTARILLADO

(Completar las celdas en fondo amarillo)

AÑO	POBLACION TOTAL	COBERTURA (%)	POB. SERVIDA C/CONEXION (hab)	NUMERO DE CONEXIONES						VOLUMEN DESAGUE				Caudal máximo Diario
										Caudal promedio			Caudal máximo horario	
				DOMESTICO	COMERCIAL	INDUSTRIAL	ESTATAL	SOCIAL	TOTAL	lts/día	lts/seg	m3/año	lts/seg	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(11)	(12)	(12)	Caudal Bombeo
Actual	1,455	0.0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0.00	0.00
1	1,491	100.0%	1,491	291.0	1	0.0	1.0	1.0	294	163,373	1.89	59,631	3.40	2.48
2	1,527	100.0%	1,527	298	1	0.0	1.0	1.0	301	167,218	1.94	61,035	3.48	2.52
3	1,565	100.0%	1,565	306	1	0.0	1.0	1.0	309	171,613	1.99	62,639	3.58	2.58
4	1,603	100.0%	1,603	313	1	0.0	1.0	1.0	316	175,458	2.03	64,042	3.66	2.64
5	1,642	100.0%	1,642	320	2	0.0	1.0	1.0	324	180,494	2.09	65,880	3.76	2.72
6	1,682	100.0%	1,682	328	2	0.0	1.0	1.0	332	184,888	2.14	67,484	3.85	2.78
7	1,724	100.0%	1,724	336	2	0.0	1.0	1.0	340	189,283	2.19	69,088	3.94	2.85
8	1,766	100.0%	1,766	343	2	0.0	1.0	2.0	348	194,044	2.25	70,826	4.04	2.92
9	1,809	100.0%	1,809	351	2	0.0	2.0	2.0	357	199,850	2.31	72,945	4.16	3.01
10	1,853	100.0%	1,853	359	2	0.0	2.0	2.0	365	204,244	2.36	74,549	4.26	3.07
11	1,899	100.0%	1,899	369	2	0.0	2.0	2.0	375	209,738	2.43	76,554	4.37	3.16
12	1,945	100.0%	1,945	378.0	2	0.0	2.0	2.0	384	214,882	2.48	78,359	4.47	3.23
13	1,993	100.0%	1,993	386	3	0.0	2.0	2.0	393	220,266	2.55	80,397	4.59	3.31
14	2,042	100.0%	2,042	396	3	0.0	2.0	2.0	403	225,760	2.61	82,402	4.70	3.40
15	2,092	100.0%	2,092	405	3	0.0	2.0	3.0	413	231,619	2.68	84,541	4.83	3.49
16	2,143	100.0%	2,143	415	3	0.0	2.0	3.0	423	237,113	2.74	86,546	4.94	3.57
17	2,196	100.0%	2,196	425	3	0.0	2.0	3.0	433	242,606	2.81	88,551	5.05	3.65
18	2,249	100.0%	2,249	436	3	0.0	2.0	3.0	444	248,649	2.88	90,757	5.18	3.74
19	2,305	100.0%	2,305	447	3	0.0	2.0	3.0	455	254,691	2.95	92,962	5.31	3.83
20	2,361	100.0%	2,361	458	3	0.0	2.0	3.0	466	260,734	3.02	95,168	5.43	3.92

Nota:

(4) = (3) x (2)

(10) = (4) / densidad por lote

(12) = (11)*365/1000

La fórmula para calcular el volumen de desagüe utiliza los consumos promedio en Conex. Domést. y Comerc. y los consumos c/medidor en Indust., Estatales y Sociales

RESUMEN PIP AGUA ALCANTARILLADO CON ADR DEL AH LA PENINSULA - PIURA

SISTEMA DE ALCANTARILLADO

		ALT1			ALT2		
		Redes	Cámara y Línea	Total	Redes	Cámara y Línea	Total
Monto de la Inversión Social (Nuevos Soles)	A Precio de Mercado	614,188.00	726,509.01	1,340,695.02	661,789.51	955,238.21	1,617,027.72
	A Precio Social	515,916.24	610,287.57	1,126,183.81	555,903.19	802,400.09	1,358,303.28
Costo O&M	A Precio de Mercado	0.00	1,800.00	1,800.00	28,560.00	32,400.00	60,960.00
	A Precio Social	16,564.80	28,896.00	45,460.80	24,746.40	28,896.00	53,642.40
Costos / Efectividad	Ratio C/E	338.36	46.19	382.55	390.95	56.75	447.70

0.84

SISTEMA DE AGUA POTABLE

Monto de la Inversión Social (Nuevos Soles)	A Precio de Mercado	339,434.17
	A Precio Social	285,124.70
Costo O&M	A Precio de Mercado	22,200.00
	A Precio Social	19,951.64
Costos / Beneficio	VAN	1,125,258.16
	TIR	57.26%

INVERSION TOTAL

Monto de la Inversión Social (Nuevos Soles)	A Precio de Mercado	1,680,129.18
	A Precio Social	1,411,308.52

CSTS O&M	OPERACIÓN				MANTENIMIENTO			
	AGUA		ALCANTARILLADO		AGUA		ALCANTARILLADO	
	SIN PYTO	CON PYTO	SIN PYTO	CON PYTO	SIN PYTO	CON PYTO	SIN PYTO	CON PYTO
MERCADO	6,600.00	18,000.00	0	0	2,040.00	4,200.00	0	51,220
SOCIAL	6,000.00	16,363.64	0	#¡VALOR!	1,754.40	3,588.00	0	0.00

PRESUPUESTO DE LOS COMPONENTES DE ALCANTARILLADO
(A PRECIOS DE MERCADO)

COMPONENTES DE ALCANTARILLADO	ALTERNATIVA 01		ALTERNATIVA 02	
	SIN ADR	CON ADR	SIN ADR	CON ADR
REDES DE ALCANTARILLADO	626,090	691,790	578,406	614,196
LÍNEA DE IMPULSION	201,746	210,827	92,603	101,683
CÁMARA DE BOMBEO	637,696	637,696	529,534	529,534
SUB - TOTAL	1,465,532	1,510,503	1,200,543	1,245,414
EXPEDIENTE TÉCNICO DEFINITIVO	43,972	43,915	36,919	37,363
EDUCACIÓN SANITARIA	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
MITIGACIÓN Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	25,000.00	25,000.00	25,000.00	25,000.00
SUPERVISIÓN DE OBRAS	23,314.44	30,210.05	24,012.87	24,908.48
SUB - TOTAL	109,286	109,125	81,031	86,271
TOTAL	1,570,008	1,677,028	1,293,676	1,340,685

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE LOS COMPONENTES DE ALCANTARILLADO
(A PRECIOS SOCIALES)

COMPONENTES DE ALCANTARILLADO	ALTERNATIVA 01		ALTERNATIVA 02	
	SIN ADR	CON ADR	SIN ADR	CON ADR
REDES DE ALCANTARILLADO	525,515	535,803	485,928	515,516
LÍNEA DE IMPULSION	169,467	177,895	77,787	85,414
CÁMARA DE BOMBEO	535,824	535,824	444,026	444,026
SUB - TOTAL	1,231,207	1,250,522	1,008,541	1,044,956
EXPEDIENTE TÉCNICO DEFINITIVO	36,936	38,065	30,256	31,385
EDUCACIÓN SANITARIA	5,040	5,040	6,720	6,720
MITIGACIÓN Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	21,000	21,000	21,000	21,000
SUPERVISIÓN DE OBRAS	24,624	25,376	20,171	20,923
SUB - TOTAL	87,600	89,481	78,147	80,028
TOTAL	1,318,807	1,359,303	1,086,688	1,126,184

INVERSION SOCIAL

INVERSION SOCIAL PARA CALCULAR LOS INDICADORES COSTOS EFECTIVIDAD
(A PRECIOS SOCIALES)

COMPONENTES DE ALCANTARILLADO	ALTERNATIVA 01		ALTERNATIVA 02	
	SIN ADR	CON ADR	SIN ADR	CON ADR
REDES DE ALCANTARILLADO	525,515	535,803	485,928	515,516
LÍNEA DE IMPULSION	792,892	802,400	600,739	610,260
CÁMARA DE BOMBEO	0	0	0	0
SUB - TOTAL	1,318,407	1,338,203	1,086,668	1,126,184
EXPEDIENTE TÉCNICO DEFINITIVO	0	0	0	0
EDUCACIÓN SANITARIA	0	0	0	0
MITIGACIÓN Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	0	0	0	0
SUPERVISIÓN DE OBRAS	0	0	0	0
SUB - TOTAL	0	0	0	0
TOTAL	1,318,407	1,338,203	1,086,668	1,126,184

DATOS DEL BANCO DE PROYECTOS - FORMATO SNIP 02

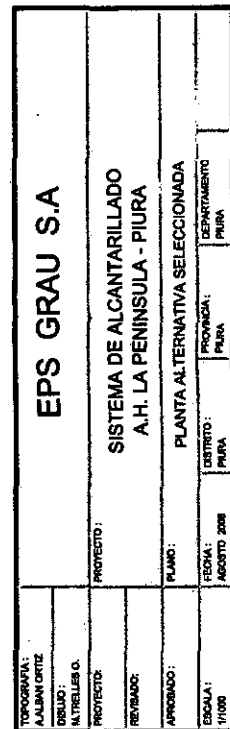
Monto de la Inversión Total (Nuevos Soles)	A Precio de Mercado	ALT1	ALT2
		1,680,129.00	1,956,462.00
Costo Beneficio (A Precio Social)	A Precio Social	1,347,464.00	1,569,082.00
Costo Beneficio (A Precio Social)	Valor Actual Neto (Nuevos Soles)	285,625.00	285,625.00
Costos / Efectividad	Tasa Interna Retorno (%)	23.64	23.64
Costos / Efectividad	Ratio C/E	357.62	415.97
Costos / Efectividad	Unidad de medida del ratio C/E	POBLACION BENEFICIADA	POBLACION BENEFICIADA

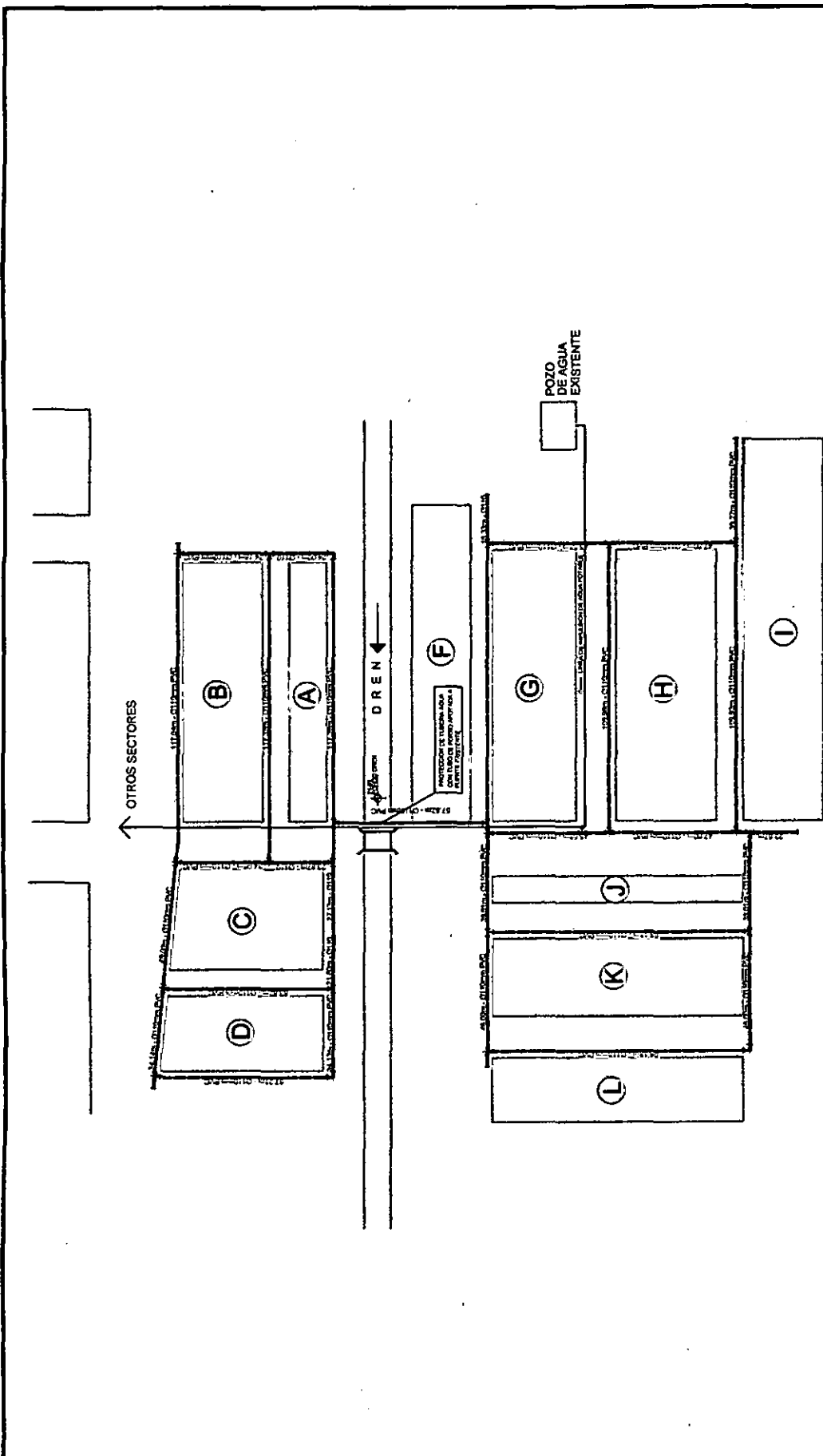
FACTOR CONVERSION
0.84

DATOS DEL DEL PROYECTO

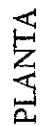
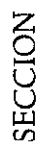
Monto de la Inversión Total (Nuevos Soles)	A Precio de Mercado	ALT1	ALT2
		1,680,129.18	1,956,461.89
Costo Beneficio (A Precio Social)	A Precio Social	1,411,308.52	1,643,427.98
Costo Beneficio (A Precio Social)	Valor Actual Neto (Nuevos Soles)	1,125,258.16	1,125,258.16
Costos / Efectividad	Tasa Interna Retorno (%)	57.26%	57.26%
Costos / Efectividad	Ratio C/E	382.55	447.70
Costos / Efectividad	Unidad de medida del ratio C/E	POBLACION	POBLACION

COMPONENTES	PRECIOS PRIVADOS		PRECIOS SOCIALES	
	ALT1	ALT2	ALT1	ALT2
AGUA	339,434.17	339,434.17	285,124.70	285,124.70
ALCANTARILLAS	1,617,027.72	1,340,695.02	1,358,303.28	1,128,183.81
TOTAL	1,956,461.89	1,680,129.18	1,643,427.98	1,411,308.52

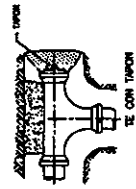
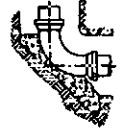
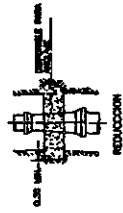
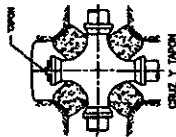




EPS GRAU S.A.		REDES DE AGUA POTABLE	
A.H. LA PENINSULA - PIURA		PLANTA - ALTERNATIVA SELECCIONADA	
PROYECTO:	PROYECTO:	FECHA:	FECHA:
REVISADO:	REVISADO:	FECHA:	FECHA:
APROBADO:	APROBADO:	FECHA:	FECHA:
ELABORADO:	ELABORADO:	FECHA:	FECHA:
PROYECTO:	PROYECTO:	FECHA:	FECHA:
REVISADO:	REVISADO:	FECHA:	FECHA:
APROBADO:	APROBADO:	FECHA:	FECHA:
ELABORADO:	ELABORADO:	FECHA:	FECHA:
PROYECTO:	PROYECTO:	FECHA:	FECHA:
REVISADO:	REVISADO:	FECHA:	FECHA:
APROBADO:	APROBADO:	FECHA:	FECHA:
ELABORADO:	ELABORADO:	FECHA:	FECHA:

[illegible]

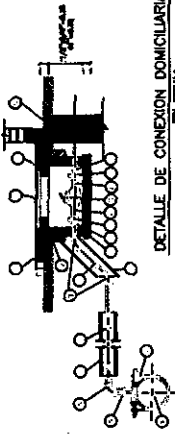
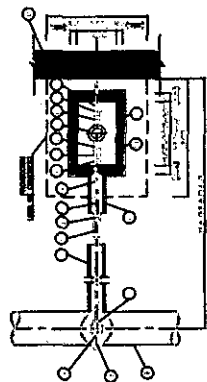
AJUSTAR ESCALA EN A2



DETALLE DE BLOQUES DE ANCLAJE
SIN ESCALA

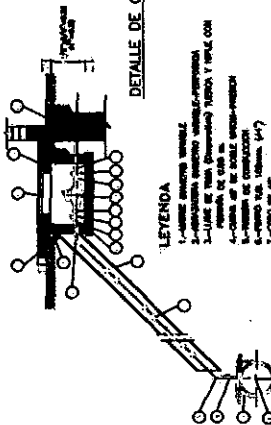
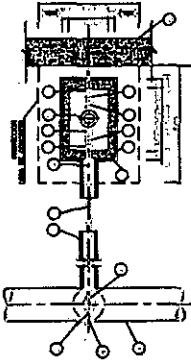
DIAMETRO DE TUBERIAS (mm)	PESO (KGS) PARA ANCLAJE DE 825									
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
CODO REDUCCION	45°	0.110	0.140	0.160	0.180	0.200	0.220	0.240	0.260	0.280
		0.080	0.100	0.120	0.140	0.160	0.180	0.200	0.220	0.240
TE	25 1/2"	0.020	0.030	0.040	0.050	0.060	0.070	0.080	0.090	0.100
	11 1/4"	0.010	0.015	0.020	0.025	0.030	0.035	0.040	0.045	0.050
TAPON	100	0.010	0.015	0.020	0.025	0.030	0.035	0.040	0.045	0.050
	150	0.015	0.020	0.025	0.030	0.035	0.040	0.045	0.050	0.055

NOTA: LAS REDUCCIONES, LOS CUDOS Y LOS TAPONES DEBEN SER DE ACERO.
1. PARA LA REDUCCION DEBEN SER DE ACERO DE ALTA RESISTENCIA.
2. PARA LOS CUDOS DEBEN SER DE ACERO DE ALTA RESISTENCIA.
3. PARA LOS TAPONES DEBEN SER DE ACERO DE ALTA RESISTENCIA.
4. EL CONECTOR DEBEN SER DE ACERO DE ALTA RESISTENCIA.



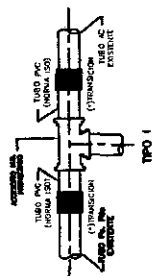
LEYENDA
1- LINEA DE CONEXION
2- LINEA DE CONEXION
3- LINEA DE CONEXION
4- LINEA DE CONEXION
5- LINEA DE CONEXION
6- LINEA DE CONEXION
7- LINEA DE CONEXION
8- LINEA DE CONEXION
9- LINEA DE CONEXION
10- LINEA DE CONEXION
11- LINEA DE CONEXION
12- LINEA DE CONEXION
13- LINEA DE CONEXION
14- LINEA DE CONEXION
15- LINEA DE CONEXION
16- LINEA DE CONEXION
17- LINEA DE CONEXION
18- LINEA DE CONEXION
19- LINEA DE CONEXION
20- LINEA DE CONEXION
21- LINEA DE CONEXION
22- LINEA DE CONEXION
23- LINEA DE CONEXION
24- LINEA DE CONEXION
25- LINEA DE CONEXION
26- LINEA DE CONEXION
27- LINEA DE CONEXION
28- LINEA DE CONEXION
29- LINEA DE CONEXION
30- LINEA DE CONEXION
31- LINEA DE CONEXION
32- LINEA DE CONEXION
33- LINEA DE CONEXION
34- LINEA DE CONEXION
35- LINEA DE CONEXION
36- LINEA DE CONEXION
37- LINEA DE CONEXION
38- LINEA DE CONEXION
39- LINEA DE CONEXION
40- LINEA DE CONEXION
41- LINEA DE CONEXION
42- LINEA DE CONEXION
43- LINEA DE CONEXION
44- LINEA DE CONEXION
45- LINEA DE CONEXION
46- LINEA DE CONEXION
47- LINEA DE CONEXION
48- LINEA DE CONEXION
49- LINEA DE CONEXION
50- LINEA DE CONEXION
51- LINEA DE CONEXION
52- LINEA DE CONEXION
53- LINEA DE CONEXION
54- LINEA DE CONEXION
55- LINEA DE CONEXION
56- LINEA DE CONEXION
57- LINEA DE CONEXION
58- LINEA DE CONEXION
59- LINEA DE CONEXION
60- LINEA DE CONEXION
61- LINEA DE CONEXION
62- LINEA DE CONEXION
63- LINEA DE CONEXION
64- LINEA DE CONEXION
65- LINEA DE CONEXION
66- LINEA DE CONEXION
67- LINEA DE CONEXION
68- LINEA DE CONEXION
69- LINEA DE CONEXION
70- LINEA DE CONEXION
71- LINEA DE CONEXION
72- LINEA DE CONEXION
73- LINEA DE CONEXION
74- LINEA DE CONEXION
75- LINEA DE CONEXION
76- LINEA DE CONEXION
77- LINEA DE CONEXION
78- LINEA DE CONEXION
79- LINEA DE CONEXION
80- LINEA DE CONEXION
81- LINEA DE CONEXION
82- LINEA DE CONEXION
83- LINEA DE CONEXION
84- LINEA DE CONEXION
85- LINEA DE CONEXION
86- LINEA DE CONEXION
87- LINEA DE CONEXION
88- LINEA DE CONEXION
89- LINEA DE CONEXION
90- LINEA DE CONEXION
91- LINEA DE CONEXION
92- LINEA DE CONEXION
93- LINEA DE CONEXION
94- LINEA DE CONEXION
95- LINEA DE CONEXION
96- LINEA DE CONEXION
97- LINEA DE CONEXION
98- LINEA DE CONEXION
99- LINEA DE CONEXION
100- LINEA DE CONEXION

DETALLE DE CONEXION DOMICILIARIA LARGA
SIN ESCALA



LEYENDA
1- LINEA DE CONEXION
2- LINEA DE CONEXION
3- LINEA DE CONEXION
4- LINEA DE CONEXION
5- LINEA DE CONEXION
6- LINEA DE CONEXION
7- LINEA DE CONEXION
8- LINEA DE CONEXION
9- LINEA DE CONEXION
10- LINEA DE CONEXION
11- LINEA DE CONEXION
12- LINEA DE CONEXION
13- LINEA DE CONEXION
14- LINEA DE CONEXION
15- LINEA DE CONEXION
16- LINEA DE CONEXION
17- LINEA DE CONEXION
18- LINEA DE CONEXION
19- LINEA DE CONEXION
20- LINEA DE CONEXION
21- LINEA DE CONEXION
22- LINEA DE CONEXION
23- LINEA DE CONEXION
24- LINEA DE CONEXION
25- LINEA DE CONEXION
26- LINEA DE CONEXION
27- LINEA DE CONEXION
28- LINEA DE CONEXION
29- LINEA DE CONEXION
30- LINEA DE CONEXION
31- LINEA DE CONEXION
32- LINEA DE CONEXION
33- LINEA DE CONEXION
34- LINEA DE CONEXION
35- LINEA DE CONEXION
36- LINEA DE CONEXION
37- LINEA DE CONEXION
38- LINEA DE CONEXION
39- LINEA DE CONEXION
40- LINEA DE CONEXION
41- LINEA DE CONEXION
42- LINEA DE CONEXION
43- LINEA DE CONEXION
44- LINEA DE CONEXION
45- LINEA DE CONEXION
46- LINEA DE CONEXION
47- LINEA DE CONEXION
48- LINEA DE CONEXION
49- LINEA DE CONEXION
50- LINEA DE CONEXION
51- LINEA DE CONEXION
52- LINEA DE CONEXION
53- LINEA DE CONEXION
54- LINEA DE CONEXION
55- LINEA DE CONEXION
56- LINEA DE CONEXION
57- LINEA DE CONEXION
58- LINEA DE CONEXION
59- LINEA DE CONEXION
60- LINEA DE CONEXION
61- LINEA DE CONEXION
62- LINEA DE CONEXION
63- LINEA DE CONEXION
64- LINEA DE CONEXION
65- LINEA DE CONEXION
66- LINEA DE CONEXION
67- LINEA DE CONEXION
68- LINEA DE CONEXION
69- LINEA DE CONEXION
70- LINEA DE CONEXION
71- LINEA DE CONEXION
72- LINEA DE CONEXION
73- LINEA DE CONEXION
74- LINEA DE CONEXION
75- LINEA DE CONEXION
76- LINEA DE CONEXION
77- LINEA DE CONEXION
78- LINEA DE CONEXION
79- LINEA DE CONEXION
80- LINEA DE CONEXION
81- LINEA DE CONEXION
82- LINEA DE CONEXION
83- LINEA DE CONEXION
84- LINEA DE CONEXION
85- LINEA DE CONEXION
86- LINEA DE CONEXION
87- LINEA DE CONEXION
88- LINEA DE CONEXION
89- LINEA DE CONEXION
90- LINEA DE CONEXION
91- LINEA DE CONEXION
92- LINEA DE CONEXION
93- LINEA DE CONEXION
94- LINEA DE CONEXION
95- LINEA DE CONEXION
96- LINEA DE CONEXION
97- LINEA DE CONEXION
98- LINEA DE CONEXION
99- LINEA DE CONEXION
100- LINEA DE CONEXION

DETALLE DE CONEXION DOMICILIARIA CORTA
SIN ESCALA



TIPO 1

TIPO 2

TIPO 3

EPS GRAU S.A.

INSTALACIONES DE AGUA POTABLE

LA TUBERIA - PLATA

CONEXION DOMICILIARIA AGUA POTABLE

CONEXION DOMICILIARIA AGUA POTABLE

CONEXION DOMICILIARIA AGUA POTABLE

CONEXION DOMICILIARIA AGUA POTABLE

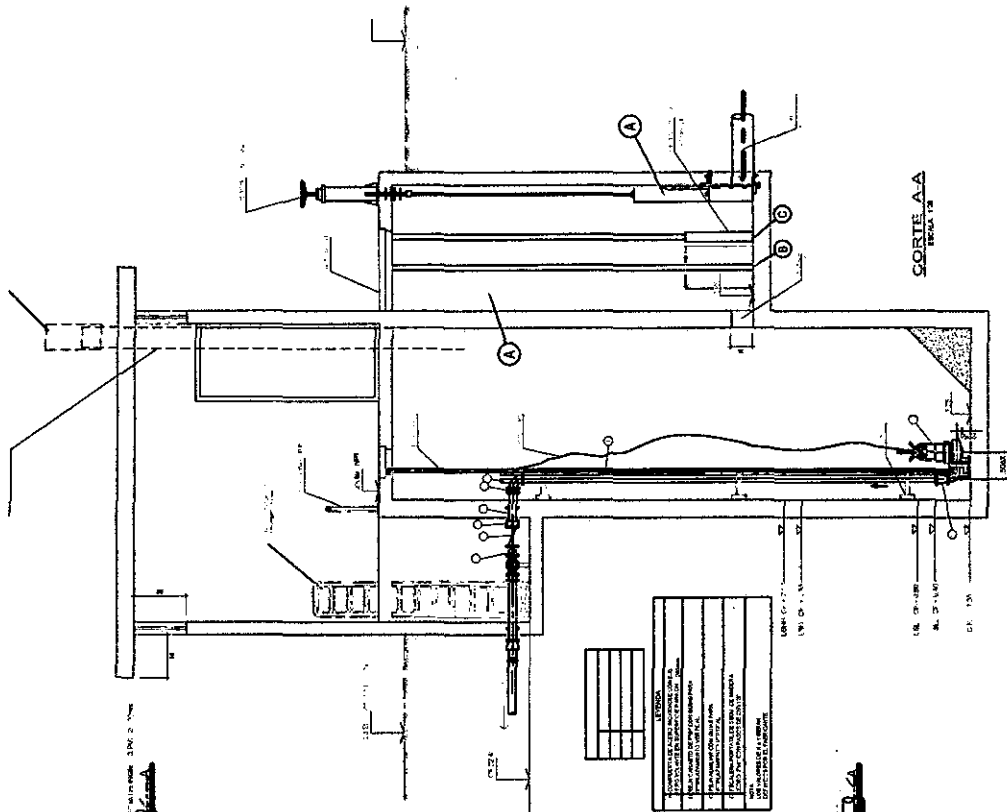
CONEXION DOMICILIARIA AGUA POTABLE

CONEXION DOMICILIARIA AGUA POTABLE

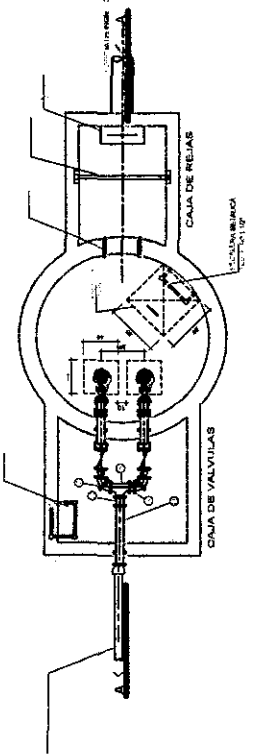
CONEXION DOMICILIARIA AGUA POTABLE

CONEXION DOMICILIARIA AGUA POTABLE

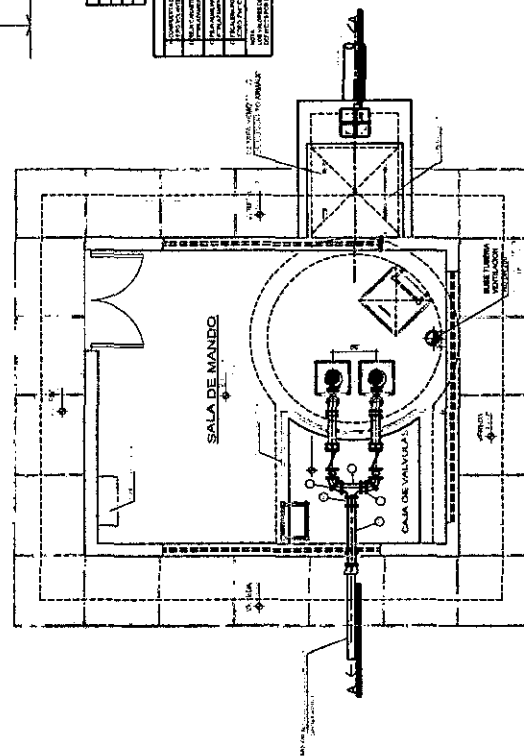
CONEXION DOMICILIARIA AGUA POTABLE



EFB 6
REPORTE DE ALUMINUM
CAMARA DE BOMB
REPLAZANDO EXISTENTE



PLANTA ADENTRO
FIGURA 12



PLANTA ADENTRO
FIGURA 13

INFORME TÉCNICO

N°058- 2007/VIVIENDA-SENCICO-15.00
ORDEN DE SERVICIO N° 7696

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN: CALICATA

OBRA : "ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA"

UBICACIÓN:

LOCALIDAD : PIURA

DISTRITO : PIURA

PROVINCIA : PIURA

DEPARTAMENTO : PIURA

SOLICITADO POR : BERNARDO SANDOVAL DUQUE



DICIEMBRE DEL 2,007

INDICE

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

- I.- GENERALIDADES
- II.- GEOLOGIA Y SISMICIDAD
- III.- ETAPAS DEL ESTUDIO
- IV.- TRABAJOS EFECTUADOS
- V.- PERFIL ESTRATIGRAFICO
- VI.- CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA A UNA PROFUNDIDAD DETERMINADA.
- VII.- CALCULO DE ASENTAMIENTOS
- P
- VIII.- LICUACION DE ARENAS.
- IX.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.
- X.- RESULTADOS DEL LABORATORIO
- XI.- FOTOS
- XII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS



CONFIDENTIAL

2.2.- Características Geomorfológicas:

La zona en estudio se encuentra comprendida en la clasificación geomorfológica llamada "Llanura Bastánica".

Su evolución geomorfológico obedece a la estructura Tectónica del Sub-suelo, con levantamientos verticales que siguen un lineamiento y que han dado lugar a terrazas marinas escalonadas conocidas como tablazos, las mismas que constituyen elementos geomorfológicos importantes dentro de la Repisa Costanera.

2.3.- Geodinámica Externa.-

Durante los trabajos de campo efectuados no se han detectado fenómenos de Geodinámica externa reciente, como levantamientos y/o hundimientos, ni desplazamientos de la formación existente en la zona.

2.4.- Sismicidad.-

Desde el punto de vista sísmico, el territorio Peruano, pertenece al Círculo Circumpacífico, que comprende las zonas de mayor actividad sísmica en el mundo y por lo tanto se encuentra sometido con frecuencia a movimientos telúricos. Pero dentro del territorio nacional, existen varias zonas que se diferencian por su mayor o menor frecuencia de estos movimientos, así tenemos que las Normas Sismo-resistentes del Reglamento Nacional de Construcciones, divide al País en tres zonas.

Zona 1.- Comprende parte de la región de la selva, comprende la ciudad de Iquitos, y parte del Departamento de Ucayali y Madre de Dios en esta región la sismicidad es baja.

Zona 2.- En esta zona la sismicidad es media. Comprende prácticamente el 70% de la selva, Puno, Madre de Dios, y parte del Cuzco. En esta región los sismos se presentan con mucha frecuencia, pero no son percibidos por las personas en la mayoría de las veces.

Zona 3.- Es la zona de más alta sismicidad. Comprende toda la costa peruana, desde Tumbes hasta Tacna, la Sierra Norte y Central y parte de ceja de selva, es la zona más afectada por los fenómenos telúricos.

La ciudad en estudio, se encuentra en la zona 3, de alta sismicidad. A pesar de ello, en sus características estructurales no se identifican rasgos sobre fenómenos de tectonismo que hayan influido en la estructura geológica de la zona.

2.5.- Parámetros de Diseño Sismo Resistente:

La fuerza horizontal o cortante basal (V) debido a la acción sísmica se determinará de acuerdo a las Normas de Diseño Sismo Resistente E-030 según la siguiente relación:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C \cdot P}{R}$$

Donde:

V = CORTANTE BASAL

Z = FACTOR DE ZONA

U = FACTOR DE USO

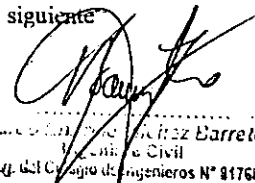
S = FACTOR DE AMPLIFICACION DEL SUELO

C = FACTOR DE AMPLIFICACION SISMICA

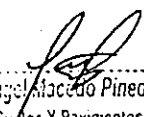
R = COEFICIENTE DE REDUCCION

P = PESO DE LA EDIFICACION.

De la Norma Técnica de edificaciones E.030 para Diseño Sismorresistente se obtuvieron los parámetros del suelo en la zona de estudio:


Miguel Ángel Barreto
Ingeniero Civil
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 81768




Miguel Ángel Maccedo Pineda
Téc. de Suelos Y Pavimentos

FACTORES	VALORES
1.- Factor de Zona (Z):	Z-3 : 0.40g
2.- Factor de Suelo (S) Y PERIODO QUE DEFINE LA PLATAFORMA DEL ESPECTRO (T _p)	Tipo : S ₃
	S : 1.40
	T _p : 0.9seg
3.- Factor de Uso e Importancia (U)	Categoría : C
	U : 1.0

III.- ETAPAS DEL ESTUDIO:

Los trabajos se efectuaron en 3 etapas:

3.1.- Fase de Campo.-

Se efectuaron trabajos de exploración con el fin de conocer el tipo y características resistentes del sub. - Suelo.

3.2.- Fase de Laboratorio.-

Las muestras obtenidas en el campo fueron llevadas al Laboratorio con el objeto de determinar sus propiedades físicas y mecánicas.

3.3.- Fase de Gabinete.-

A partir de los resultados en Campo y Laboratorio, se ha elaborado el presente informe técnico final incluye:

Análisis del Perfil Estratigráfico, Cálculo de la Capacidad Portante, así como Profundidad de Desplante de las Estructuras y Conclusiones y Recomendaciones constructiva. Se incluye además anexos que contienen los resultados obtenidos en Campo y Laboratorio, ábacos; así como fotos que corroboran la estratigrafía encontrada y los Ensayos "IN SITU" efectuados.

IV.- TRABAJOS EFECTUADOS:

4.1.- Trabajos de Campo.-

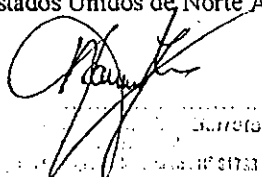
Se realizó, en toda el área de estudio, la exploración de siete 07 calicatas con el fin de conocer el tipo y características resistentes del subsuelo.

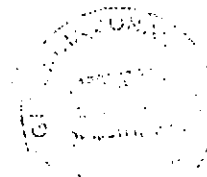
Se han extraído muestras disturbadas de cada uno de los estratos encontrados, en cantidades suficientes para realizar los Ensayos de Clasificación e identificación y características de cada uno de ellos, tales como: tipo de suelo, espesor del estrato, color, humedad, consistencia, entre otros.

4.2.- Trabajos de Laboratorio.-

Se efectuaron los Ensayos Estándar de Laboratorio, siguiendo las Normas establecidas por la American Society Testing Materials (ASTM) de los Estados Unidos de Norte América.




Miguel Ángel Yaccedo Fierdo
Téc. de Suelos y Pavimentos



Miguel Ángel Yaccedo Fierdo
Téc. de Suelos y Pavimentos

AV. GRAU 1535 - PIURA TELEFONO 073- 328747
E:mail piura@sencico.gob.pe

CALICATA N° 02

UBICACIÓN: Prolongación Av. Francia frente a la Mz "G"

ESTRATO N° 01 (Profundidad de 0.00 a - 2.00m.)

- **Análisis Granulométrico:** Su análisis granulométrico por tamizado da un porcentaje de finos que pasa por el Tamiz N° 40 es de 99.2 %.
- **Análisis Granulométrico:** Según este análisis, el porcentaje pasante Tamiz N° 200 es de 4.30 %.
- **Limites de Consistencia:** También llamado limite de consistencia sirve para conocer la plasticidad de los suelos, empleando suelos que pasan la malla N° 40 como resultado se obtuvo:
 Limite Plástico : NO Presenta.
 Limite Liquido : NO Presenta.
 Índice de Plasticidad : No Presenta
- **Humedad Natural:** El suelo presenta una humedad natural de 4.48 %
- **Ubicación del Nivel Freático:** Se encontró a la profundidad de -1.90m
- **Clasificación Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS):** Lo describe como una arena pobremente graduada color beige no plástica en estado semi compacto (SP)

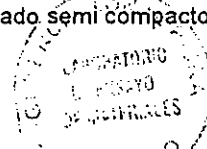
CALICATA N° 03

UBICACIÓN: Entre la Mz "A" y Mz "B"

ESTRATO N° 01 (Profundidad de 0.00 a - 1.50m.)

- **Análisis Granulométrico:** Su análisis granulométrico por tamizado da un porcentaje de finos que pasa por el Tamiz N° 40 es de 93.10 %.
- **Análisis Granulométrico:** Según este análisis, el porcentaje pasante Tamiz N° 200 es de 10.80 %.
- **Limites de Consistencia:** También llamado limite de consistencia sirve para conocer la plasticidad de los suelos, empleando suelos que pasan la malla N° 40 como resultado se obtuvo:
 Limite Plástico : NO Presenta.
 Limite Liquido : NO Presenta.
 Índice de Plasticidad : No Presenta
- **Humedad Natural:** El suelo presenta una humedad natural de 5.68 %
- **Ubicación del Nivel Freático:** No se encontró a la profundidad explorada
- **Clasificación Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS):** Lo describe como una arena pobremente graduada limosa no plástica color beige en estado semi compacto (SP - SM)

[Firma]
 Ing. del. de Suelos y Pavimentos



[Firma]
 Miguel Angel Macedo Pinedo
 Ing. de Suelos y Pavimentos

ESTRATO N° 02 (Profundidad de -1.50 á -2.10m.)

- **Análisis Granulométrico:** Su análisis granulométrico por tamizado da un porcentaje de finos que pasa por el Tamiz N° 40 es de 99.60 %.
- **Análisis Granulométrico:** Según este análisis, el porcentaje pasante Tamiz N° 200 es de 2.70 %.
- **Límites de Consistencia:** También llamado límite de consistencia sirve para conocer la plasticidad de los suelos, empleando suelos que pasan la malla N° 40 como resultado se obtuvo:
 Límite Plástico : NO Presenta.
 Límite Líquido : NO Presenta.
 Índice de Plasticidad : No Presenta
- **Humedad Natural:** El suelo presenta una humedad natural de 6.25 %
- **Ubicación del Nivel Freático:** No se encontró a la profundidad explorada
- **Clasificación Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS):** Lo describe como una arena pobremente graduada no plástica color beige en estado semi compacto (SP)

CALICATA N° 04

UBICACIÓN: Entre la Mz "J" y Mz "K"

ESTRATO N° 01 (Profundidad de 0.00 á -2.10m.)

- **Análisis Granulométrico:** Su análisis granulométrico por tamizado da un porcentaje de finos que pasa por el Tamiz N° 40 es de 99.80 %.
- **Análisis Granulométrico:** Según este análisis, el porcentaje pasante Tamiz N° 200 es de 2.80 %.
- **Límites de Consistencia:** También llamado límite de consistencia sirve para conocer la plasticidad de los suelos, empleando suelos que pasan la malla N° 40 como resultado se obtuvo:
 Límite Plástico : NO Presenta.
 Límite Líquido : NO Presenta.
 Índice de Plasticidad : No Presenta
- **Humedad Natural:** El suelo presenta una humedad natural de 6.25 %
- **Ubicación del Nivel Freático:** No se encontró a la profundidad explorada
- **Clasificación Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS):** Lo describe como una arena pobremente graduada no plástica color beige en estado semi compacto (SP)

[Firma]



[Firma]
Miguel Ángel...
Jefe de Sección Parámetros

[Firma]

CALICATA N° 05

UBICACIÓN: Entre la Mz "C" y Mz. "D"

ESTRATO N° 01 (Profundidad de 0.00 á - 1.25m.)

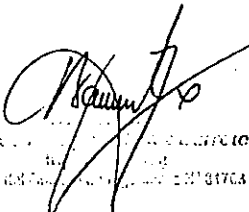
- **Análisis Granulométrico:** Su análisis granulométrico por tamizado da un porcentaje de finos que pasa por el Tamiz N° 40 es de 99.18%.
- **Análisis Granulométrico:** Según este análisis, el porcentaje pasante Tamiz N° 200 es de 1.80 %.
- **Límites de Consistencia:** También llamado límite de consistencia sirve para conocer la plasticidad de los suelos, empleando suelos que pasan la malla N° 40 como resultado se obtuvo:
 Límite Plástico : NO Presenta.
 Límite Líquido : NO Presenta.
 Índice de Plasticidad : No Presenta
- **Humedad Natural:** hasta la profundidad de 0.90m presenta una humedad natural de 8.69 %
- **Ubicación del Nivel Freático:** Se encontró a la profundidad de -1.12m
- **Clasificación Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS):** Lo describe como una arena pobremente graduada de color beige no plástica en estado compacto (SP)

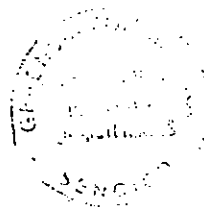
CALICATA N° 06


UBICACIÓN: Entre la Mz "E" y Mz "D"

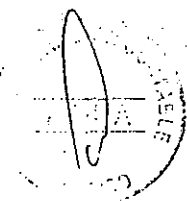
ESTRATO N° 01 (Profundidad de 0.00 á - 1.20m.)

- **Análisis Granulométrico:** Su análisis granulométrico por tamizado da un porcentaje de finos que pasa por el Tamiz N° 40 es de 99.30 %.
- **Análisis Granulométrico:** Según este análisis, el porcentaje pasante Tamiz N° 200 es de 1.90 %.
- **Límites de Consistencia:** También llamado límite de consistencia sirve para conocer la plasticidad de los suelos, empleando suelos que pasan la malla N° 40 como resultado se obtuvo:
 Límite Plástico : NO Presenta.
 Límite Líquido : NO Presenta.
 Índice de Plasticidad : No Presenta
- **Humedad Natural:** El suelo presenta una humedad natural de 23.68 %
- **Ubicación del Nivel Freático:** Se encontró a la profundidad de -0.85m


 Responsable del Proyecto
 Ing. Víctor Manuel Maco
 C. 10731704




 Ing. Víctor Manuel Maco
 C. 10731704





- Clasificación Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS): Lo describe como una arena pobremente graduada de color beige no plástica en estado compacto (SP)

CALICATA N° 07

UBICACIÓN: Frente a la Mz "F" Lote 17

ESTRATO N° 01 (Profundidad de 0.00 a - 2.00m.)

- **Análisis Granulométrico:** Su análisis granulométrico por tamizado da un porcentaje de finos que pasa por el Tamiz N° 40 es de 99.6 %.
- **Análisis Granulométrico:** Según este análisis, el porcentaje pasante Tamiz N° 200 es de 1.20, %.
- **Limites de Consistencia:** También llamado limite de consistencia sirve para conocer la plasticidad de los suelos, empleando suelos que pasan la malla N° 40 como resultado se obtuvo:
Limite Plástico : NO Presenta.
Limite Liquido : NO Presenta.
Índice de Plasticidad : No Presenta
- **Humedad Natural:** El suelo presenta una humedad natural de 1.45 %
- **Ubicación del Nivel Freático:** No se encontró a la profundidad explorada
- **Clasificación Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS):** Lo describe como una arena pobremente graduada color beige no plástica en estado semi suelto (SP)

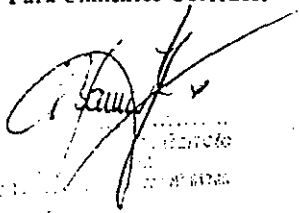
VI.- CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA Y DETERMINACION DE LA PROFUNDIDAD DE CIMENTACION:

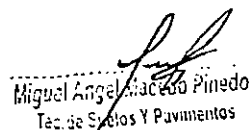
El cálculo de la capacidad admisible del terreno es un criterio que combina la resistencia del suelo (esfuerzo) con la deformación que produce dicho esfuerzo. Por consiguiente no puede existir capacidad admisible sin deformación relacionada, es por eso que al limitar la deformación que se produce entre cimentaciones a un valor convencional máximo de trabajo (1'), estamos limitando la resistencia

6.1. Parámetros e Hipótesis de Cálculo.-

- 6.1.1. **Tipo de cimentación:** De acuerdo a los trabajos de campo, los ensayos de laboratorio, la descripción de los perfiles estratigráficos, las características del proyecto y al análisis efectuado; se puede concluir que el tipo de cimentación superficial es la más adecuada.
- 6.1.2 **Análisis de Capacidad Admisible:** Por el tipo de material aplicaremos las formulas de Capacidad de Carga dadas por el Dr. Karl Terzaghi de su teoría de rotura por corte general que está dada por la fórmula.

(a) Para Cimientos Corridos:


Miguel Ángel Macaco Pinedo
Téc. de Suelos y Pavimentos


Miguel Ángel Macaco Pinedo
Téc. de Suelos y Pavimentos

$$q_d = [\gamma D_f \times N_q + 0.5 \gamma B N_\gamma]$$

(b) Para Zapatas Cuadrados o Rectangulares:

$$q_d = [\gamma D_f \times N_q + 0.4 \times \gamma B N_\gamma]$$

$$q_{adm} = \frac{q_d}{FS}$$

Donde:

q_d = Capacidad de Carga a la Rotura (kg/cm²).

q_{adm} = Capacidad Admisible del suelo (kg/cm²).

γ = Peso Unitario del suelo.

D_f = Profundidad de Desplazante de la Estructura (m.).

B = Ancho del Cimiento. (m)

N_q = Factor unidimensional de capacidad de carga, dependiente del ancho y de la zona de empuje pasivo función del ángulo de fricción interna (ϕ), considera la influencia del peso del suelo.

N_γ = Factor adimensional de capacidad de carga debido a la presión de la sobrecarga (densidad de enterramiento). Función del ángulo de fricción interna. La sobrecarga se halla representada por el peso por unidad de área $\gamma \cdot D_f$ del suelo que rodea la zapata.

FS = Factor de seguridad (3) que toma en consideración lo siguiente:

- Variaciones naturales en la resistencia al corte de los suelos.
- Las incertidumbres que como es lógico, contienen los métodos o fórmulas para la determinación de la capacidad última del suelo.
- Disminuciones locales menores que se producen en la capacidad de carga de los suelos colapsables, durante o después de la construcción.
- Excesivo asentamiento en suelos compresibles que haría fluir el suelo cuando éste, está próximo a la carga crítica a la rotura por corte.

Por lo expuesto adoptaremos FS igual a 3 valor establecido para estructuras permanentes.

Tabla 1.- DENOMINACIÓN DE ARENAS SEGÚN COMPACIDAD

Denominación	Densidad Relativa D_r (%)	Penetración Estándar N° (golpes/pie)
Muy Suelta	0 - 15	0 - 4
Suelta	15 - 35	4 - 10
Mediana	35 - 65	10 - 30
Compacta	65 - 85	30 - 50
Muy Compacta	85 - 100	> 50

También es necesario tomar en cuenta que los granos angulosos encajan unos con otros más perfectamente que los redondeados y por esto las arenas de grano angulosos tendrían un mayor ángulo de fricción. A continuación se muestra una tabla que refleja esta influencia de la angulosidad y de la granulometría sobre el ángulo de fricción máximo, presentada por Sowers y Sowers (1951)

Tabla 2.- ANGULO DE FRICCIÓN MÁXIMO.

Forma Granulométrica	Angulo de Fricción Máximo	
	Suelta	compacta
Redondeada, uniforme	30°	37°
Redondeada bien graduada	34°	40°
Angulosa, uniforme	35°	43°
Angulosa bien graduada	39°	45°

Reg. del C.º de la Construcción N.º 11701

Miguel Angel Yaccedo Pinedo
Téc. de Suelos y Pavimentos

AV. GRAU 1535 - PIURA TELEFONO 673- 328747
E:mail piura@sencico.gob.pe

Por otro lado se muestra una correlación empírica aproximada según Peck, Harrison y Thornburn (1953) de los estados de compacidad y los ángulos de fricción propuesto en base a ensayos de penetración estándar y aplicable hasta 12 mts. De profundidad.

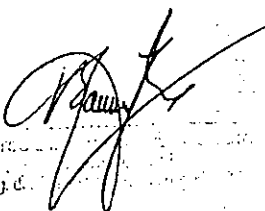
Tabla 3.- CORRELACION ENTRE LA PENETRACION ESTANDAR Y EL ANGULO DE FRICCION INTERNA.

Penetración Estándar Nº (Golpes/pie)	Angulo de Fricción ϕ (Grados)
0 - 4	28 - 29
4 - 10	29 - 30
10 - 30	30 - 36
30 - 50	36 - 41
> 50	41 - 45


En atención a la norma E-050, se ha realizado un ensayo de corte directo, sobre muestras remoldeada obteniendo el siguiente valor:

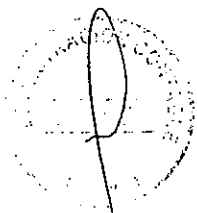
$$\phi = 30^\circ$$

Teniendo en cuenta el ángulo de fricción interna, los valores adimensionales de capacidad de carga, para zapatas cuadrados y cimientos corridos, son:


Reg. d.




Ing. J. J. J. J.



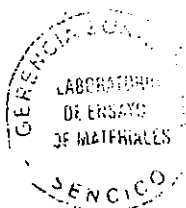
a) Para las calicatas: C-1, C-3, C-4 y C-7 (No presentan el Nivel Freático)

$$N_q = 13.0 \quad , \quad N_\gamma = 10.00$$

Teniendo en cuenta los valores hallados, se recomienda tomar los siguientes valores:

TIPO DE CIMENTACIÓN	Df (m)	B (m)	γ (g/cm ³)	qd (Kg/cm ²)	qadm (Kg/cm ²)
CIMIENTO CORRIDO	0.80	0.80	1.612	1.69	0.56
		1.00	1.612	1.85	0.62
		1.20	1.598	2.00	0.67
	1.00	0.80	1.598	2.72	0.91
		1.00	1.598	2.88	0.96
		1.20	1.598	3.04	1.01
	1.20	0.80	1.55	3.04	1.01
		1.00	1.55	3.19	1.06
		1.20	1.55	3.35	1.12
	1.50	0.80	1.55	3.64	1.21
		1.00	1.55	3.80	1.27
		1.20	1.55	3.95	1.32
	1.80	0.80	1.55	4.25	1.42
		1.00	1.55	4.40	1.47
	2.00	0.80	1.55	4.65	1.55
		1.00	1.55	4.81	1.60
ZAPATA CUADRADA	0.80	1.50	1.612	2.02	0.67
		2.00	1.612	2.34	0.78
		2.50	1.612	2.66	0.89
	1.00	1.50	1.598	3.04	1.01
		2.00	1.598	3.36	1.12
		2.50	1.598	3.68	1.23
	1.20	1.30	1.575	3.28	1.09
		1.50	1.575	3.40	1.13
		1.80	1.55	3.53	1.18
		2.00	1.55	3.66	1.22
	1.50	1.50	1.55	3.95	1.32
		1.80	1.55	4.14	1.38
		2.00	1.55	4.26	1.42
	1.80	1.20	1.55	4.37	1.46
		1.50	1.55	4.56	1.52
		1.80	1.55	4.74	1.58
		2.00	1.55	4.87	1.62
	2.00	1.20	1.55	4.77	1.59
		1.50	1.55	4.96	1.65
		1.80	1.55	5.15	1.72

Marco Enrique Sánchez Barreto
Ingeniero Civil
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 21755



Miguel Ángel Rodríguez
Ingeniero de Suelos y Pavimentos



b) Para las calicatas: C-2, C-5, y C-6 (Presentan el Nivel Freático)

$$N_q = 12.0 \quad , \quad N_\gamma = 9.0$$

Teniendo en cuenta los valores hallados, se recomienda tomar los siguientes valores:

TIPO DE CIMENTACIÓN	Df (m)	B (m)	γ (g/cm ³)	qd (Kg/cm ²)	qadm (Kg/cm ²)	qadm Corregido por N.F (Kg/cm ²)
CIMIENTO CORRIDO	0.80	0.80	1.612	1.55	0.52	0.46
		1.00	1.612	1.69	0.56	0.46
		1.20	1.598	1.82	0.61	0.48
	1.00	0.80	1.598	2.49	0.83	0.64
		1.00	1.598	2.64	0.88	0.66
		1.20	1.598	2.78	0.93	0.67
	1.20	0.80	1.55	2.79	0.93	0.70
		1.00	1.55	2.93	0.98	0.71
		1.20	1.55	3.07	1.02	0.72
	1.50	0.80	1.55	3.35	1.12	0.80
		1.00	1.55	3.49	1.16	0.81
		1.20	1.55	3.63	1.21	0.83
	1.80	0.80	1.55	3.91	1.30	0.90
		1.00	1.55	4.05	1.35	0.91
	2.00	0.80	1.55	4.28	1.43	0.97
		1.00	1.55	4.42	1.47	0.98
ZAPATA CUADRADA	0.80	1.50	1.612	1.84	0.61	0.46
		2.00	1.612	2.13	0.71	0.50
		2.50	1.612	2.42	0.81	0.54
	1.00	1.50	1.598	2.78	0.93	0.65
		2.00	1.598	3.07	1.02	0.68
		2.50	1.598	3.36	1.12	0.72
	1.20	1.30	1.575	3.01	1.00	0.70
		1.50	1.575	3.12	1.04	0.71
		1.80	1.55	3.24	1.08	0.72
		2.00	1.55	3.35	1.12	0.73
	1.50	1.50	1.55	3.63	1.21	0.80
		1.80	1.55	3.79	1.26	0.82
		2.00	1.55	3.91	1.30	0.83
	1.80	1.20	1.55	4.02	1.34	0.89
		1.50	1.55	4.19	1.40	0.91
		1.80	1.55	4.35	1.45	0.92
		2.00	1.55	4.46	1.49	0.94
	2.00	1.20	1.55	4.39	1.46	0.96
		1.50	1.55	4.56	1.52	0.97
		1.80	1.55	4.72	1.57	0.99

Marco Enrique Vela Vela
Ingeniero Civil
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 81761



Miguel Ángel Vela Vela
Téc. de Suelos y Fundamentos

VII.- CÁLCULO DE ASENTAMIENTO-

En los análisis de cimentación, se distinguen dos clases de asentamientos, asentamientos totales y diferenciales, de los cuales, estos últimos son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura. La presión admisible de los suelos granulares (para nuestro caso, las arenas finas pobremente graduadas), generalmente depende de los asentamientos.

La presión admisible por asentamiento, es aquella que al ser aplicada por una cimentación de tamaño específico, produce un asentamiento tolerable por la estructura. El asentamiento, se ha calculado mediante la teoría elástica, que está dado por la fórmula:

$$S = q \cdot \frac{B(1 - \mu^2)}{E_s} \cdot N$$

Donde:

S = Asentamiento (cm)

q = Esfuerzo Neto Transmisible (Kg/cm²)

B = Ancho del área cargada (cm)

μ = Relación de poissón

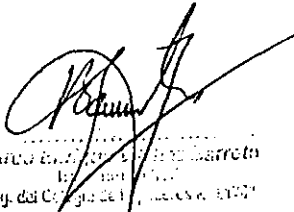
E_s = Modulo de Elasticidad del suelo (Kg/cm²)

N = Valor de influencia que depende de la relación largo a ancho (L/B) del área cargada.

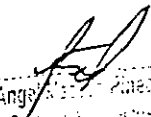
Tabla 4.- PARA DETERMINAR EL MODULO DE ELASTICIDAD EN ARENAS:

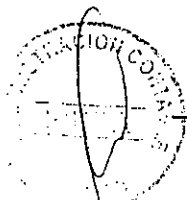
N° Golpes	EN ARENAS		(θ) Angulo de Fricción Interna	(E _s) (Kg/cm ²)
	Descripción	Compacidad Relativa		
0 - 4	Muy floja	0 - 15%	28°	100
5 - 10	Floja	16 - 35%	28 - 30	100 - 250
11 - 30	Media	36 - 65%	30 - 36	250 - 500
31 - 50	Densa	66 - 85%	36 - 41	500 - 1000
> 50	Muy densa	86 - 100%	> 41	> 1000

Se ha tomado para el cálculo de asentamiento un módulo de elasticidad (E_s) de 250kg/cm², debido que en el terreno se ha encontrado una descripción de la arena media, y teniendo en cuenta que de fricción interna es de 30°


Miguel Ángel
Ing. Civil
Reg. del Colegio de Ing. de Piura N° 1100




Miguel Ángel
Ing. Civil
Reg. del Colegio de Ing. de Piura N° 1100



(L/B)	(N)
1.0	0.56
2.0	0.76
3.0	0.88
4.0	0.95
5.0	1.00

Tabla 6.- RELACION O MODULO DE POSICION (μ)

MATERIAL	(μ)
Arcilla húmeda	0.10 a 0.30
Arcilla arenosa	0.20 a 0.35
Arcilla saturada	0.45 a 0.50
Limo	0.30 a 0.35
Limo saturado	0.45 a 0.50
Arena suelta	0.20 a 0.35
Arena densa	0.30 a 0.40
Arena fina	0.25
Arena gruesa	0.15
Rocas	0.15 a 0.25
Lões	0.10 a 0.30
Concreto	0.15 a 0.25
Acero	0.28 a 0.31

TIPO DE CIMENTACIÓN	Dr (m)	qadm (Kg/cm2)	S (cm)
ZATATA CUADRADA	0.80	0.67	0.25
	1.00	1.01	0.31
	1.50	1.32	0.42
	2.00	1.52	0.47
CIMENTO CORRIDO	0.80	0.56	0.17
	1.00	0.91	0.27
	1.50	1.21	0.36
	2.00	1.55	0.46

[Handwritten signature]

Miguel Angel Macedo Pinedo
Tec.de Suelos Y Pavimentos

VIII.- LICUACION DE LAS ARENAS:

Licuación de Suelos.- El cambio de suelo firme a un fluido denso con la ocurrencia de un sismo se denomina licuación. El suelo pierde su resistencia cortante, LAS ESTRUCTURAS SE HUNDEN EN EL SUELO Y OCURREN GRANDES FLUJOS DE TIERRA. Este fenómeno ocurre en arenas saturadas.

Las principales manifestaciones de dicho fenómeno son:

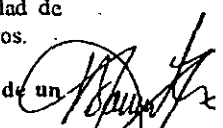
- 1.- El suelo pierde su capacidad portante con el hundimiento de estructuras.
- 2.- Los taludes y terraplenes pierden su resistencia y se generan flujos de suelo y lodo.
- 3.- Aparecen conos o volcanes de arena.
- 4.- Los pilotes y cajones de cimentación flotan y pierden su resistencia lateral.

Para que ocurra licuación, la resistencia del suelo debe ser nula o muy pequeña. Como la resistencia de los suelos friccionan tez depende del esfuerzo efectivo, éste debe ser disminuido por el incremento del exceso de presión de poros, debido a la ocurrencia de un sismo.

Reglas Prácticas para determinar la posibilidad de licuación en un suelo granular (KISHIDA 1969 - 1970)

- 1.- Que el suelo sea una arena fina con el diámetro promedio D50 comprendido entre 0.07 mm. y 0.4 mm.
- 2.- Que el suelo sea uniforme con un coeficiente de uniformidad < 2
- 3.- Que el suelo sea suelto con una densidad relativa menor de 75%
- 4.- Que el esfuerzo efectivo vertical sea menor de 2.0 Kg/cm², es decir a una profundidad inferior a 20 m., por debajo de la superficie.
- 5.- Que el valor de la penetración estándar sea menor que el doble de la profundidad en metros.
- 6.- Que exista un nivel freático alto y que exista en la zona la posibilidad de ocurrencia de un terremoto severo. El nivel de agua aumenta la presión de poros.

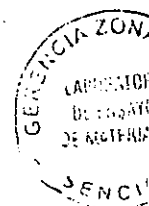
De lo expuesto, existe la posibilidad de licuación, ante la eventualidad de un sismo severo.

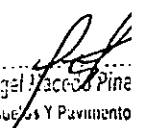

Marco Enrique Viquez Ba
Ingeniero Civil
Reg. del Colegio de Ingenieros N°

IX.- CONCLUSIONES:

Después del análisis de Campo, Laboratorio y Gabinete se puede concluir lo siguiente:

- 09.01.- Se realizó la excavación de siete (07) calicatas en un área donde se realizará la "ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA" ubicado en la localidad de Piura, en el distrito de Piura, provincia y departamento de Piura.
- 09.02.- Las ubicación y profundidad de la calicata, en el área de estudio, es la siguiente:




Miguel Angel Acevedo Pine
Téc. de Suelos y Pavimento

UBICACIÓN	CALICATAS N°	PROFUNDIDAD (m)
ENTRE MZ "H" Y "J"	01	2.20
PROLONGACION AV. FRANCIA FRENTE A LA MZ "G"	02	2.00
ENTRE MZ "A" Y "B"	03	2.10
ENTRE MZ "J" Y "K"	04	2.10
ENTRE MZ "C" Y "D"	05	1.25
ENTRE MZ "E" Y "D"	06	1.20
FRENTE A LA MZ "F" LOTE 17	07	2.00

02.03.- teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el laboratorio se puede concluir que en la calicata predomina un solo tipo de suelo el cual tiene la siguiente característica:

ENSAYO DE LABORATORIO	<u>CALICATA - 01</u> Ubicación: entre la Mz "H" y Mz "J"	<u>CALICATA - 02</u> Ubicación: Prolongación Av. Francia frente a la Mz "G"
	Estrato 01 0.00 a 2.20m	Estrato 01 0.00 a 2.00m
% HUMEDAD	3.30%	4.48%
% RETIENE TAMIZ N° 4	0.00	0.00
% PASA TAMIZ N° 40	98.90	99.20
% PASA TAMIZ N° 200	5.90	4.30%
% INDICE PLASTICO (I.P)	N.P	N.P
CLASIFICACION SUCS	SP- SM	SP
NOMBRE DE GRUPO	Arena pobremente graduada limosa no plástica color beige en estado compacto	Arena pobremente graduada color beige no plástica en estado semi compacto
NIVEL FREÁTICO (m)	NO SE ENCONTRÓ	-1.90

Marco Enrique Velázquez Bae
Ingeniero Civil
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 1

ENSAYO DE LABORATORIO	<u>CALICATA - 03</u> Ubicación: Entre la Mz. "A" y Mz. "B"	
	Estrato 01 0.00 a 1.50m	Estrato 02 1.50 a 2.10m
% HUMEDAD	5.68%	6.25%
% RETIENE TAMIZ N° 4	0.00	0.00
% PASA TAMIZ N° 40	93.10	99.60
% PASA TAMIZ N° 200	10.80	2.70%
% INDICE PLASTICO (I.P)	N.P	N.P

INICIA ZONAL
LABORATORIO
DE ENSAYO
DE MATERIALES
SENCICO

Miguel Angel Macedo P
Tec. de Suelos y Pavime

AV. GRAU 1535 - PIURA TELEFONO 073- 328747
E:mail piura@sencico.gob.pe

CLASIFICACION SUCS	SP- SM	SP
NOMBRE DE GRUPO	Arena pobremente graduada limosa no plástica color beige en estado semi compacto	Arena pobremente graduada no plástica color beige en estado semi compacto
NIVEL FREÁTICO	NO SE ENCONTRÓ	NO SE ENCONTRÓ

ENSAYO DE LABORATORIO	<u>CALICATA - 04</u> <u>Ubicación:</u> Entre la Mz "J" y Mz "K"	<u>CALICATA - 05</u> <u>Ubicación:</u> Entre la Mz "C" y Mz "D"
	Estrato 01 0.00 a 2.10m	Estrato 02 0.00 a 1.25m
% HUMEDAD	6.25%	Hasta la prof de 0.80m = 8.69%
% RETIENE TAMIZ N° 4	0.00	0.00
% PASA TAMIZ N° 40	99.80	99.60
% PASA TAMIZ N° 200	2.80	1.80
% INDICE PLASTICO (I.P)	N.P	N.P
CLASIFICACION SUCS	SP	SP
NOMBRE DE GRUPO	Arena pobremente graduada no plástica color beige en estado semi compacto	Arena pobremente graduada no plástica color beige en estado compacto
NIVEL FREÁTICO (m)	NO SE ENCONTRÓ	-1.12

ENSAYO DE LABORATORIO	<u>CALICATA - 06</u> <u>Ubicación:</u> entre la Mz "E" y Mz "D"	<u>CALICATA - 07</u> <u>Ubicación:</u> Frente a la Mz "F" Lote 17
	Estrato 01 0.00 a 1.20m	Estrato 01 0.00 a 2.00m
% HUMEDAD	23.68%	1.45%
% RETIENE TAMIZ N° 4	0.00	0.00
% PASA TAMIZ N° 40	99.80	99.60
% PASA TAMIZ N° 200	1.90	1.20%
% INDICE PLASTICO (I.P)	N.P	N.P
CLASIFICACION SUCS	SP	SP
NOMBRE DE GRUPO	Arena pobremente graduada de color beige no plástica en estado compacto	Arena pobremente graduada color beige no plástica en estado semi suelto
NIVEL FREÁTICO (m)	-0.85	NO SE ENCONTRÓ

09.04

En el siguiente cuadro se detalla, a diferentes profundidades, la Capacidad Portante Admisible del Suelo: $\phi = 30^\circ$

a) Para las calicatas: C-1, C-3, C-4 y C-7 (No presentan el Nivel Freático)

$$N_q = 13.0 \quad , \quad N_\gamma = 10.00$$

Teniendo en cuenta los valores hallados, se recomienda tomar los siguientes valores:

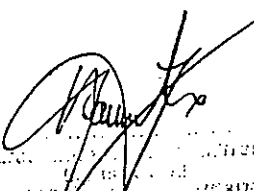
TIPO DE CIMENTACIÓN	Df (m)	B (m)	γ (g/cm3)	qd (Kg/cm2)	qadm (Kg/cm2)
CIMIENTO CORRIDO	0.80	0.80	1.612	1.69	0.56
		1.00	1.612	1.85	0.62
		1.20	1.598	2.00	0.67
	1.00	0.80	1.598	2.72	0.91
		1.00	1.598	2.88	0.96
		1.20	1.598	3.04	1.01
	1.20	0.80	1.55	3.04	1.01
		1.00	1.55	3.19	1.06
		1.20	1.55	3.35	1.12
	1.50	0.80	1.55	3.64	1.21
		1.00	1.55	3.80	1.27
		1.20	1.55	3.95	1.32
	1.80	0.80	1.55	4.25	1.42
		1.00	1.55	4.40	1.47
	2.00	0.80	1.55	4.65	1.55
		1.00	1.55	4.81	1.60
ZAPATA CUADRADA	0.80	1.50	1.612	2.02	0.67
		2.00	1.612	2.34	0.78
		2.50	1.612	2.66	0.89
	1.00	1.50	1.598	3.04	1.01
		2.00	1.598	3.36	1.12
		2.50	1.598	3.68	1.23
	1.20	1.30	1.575	3.28	1.09
		1.50	1.575	3.40	1.13
		1.80	1.55	3.53	1.18
		2.00	1.55	3.66	1.22
	1.50	1.50	1.55	3.95	1.32
		1.80	1.55	4.14	1.38
		2.00	1.55	4.26	1.42
	1.80	1.20	1.55	4.37	1.46
		1.50	1.55	4.56	1.52
		1.80	1.55	4.74	1.58
		2.00	1.55	4.87	1.62
	2.00	1.20	1.55	4.77	1.59
		1.50	1.55	4.96	1.65
		1.80	1.55	5.15	1.72

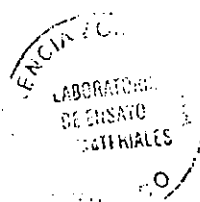
c) Para las calicatas: C-2, C-5 y C-6 (Presentan el Nivel Freático)

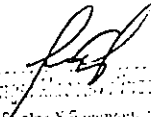
$$N_q = 12.0 \quad , \quad N_\gamma = 9.0$$

Teniendo en cuenta los valores hallados, se recomienda tomar los siguientes valores:

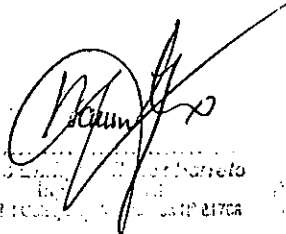
TIPO DE CIMENTACIÓN	Df (m)	B (m)	γ (g/cm ³)	qd (Kg/cm ²)	qadm (Kg/cm ²)	qadm Corregido por N.F (Kg/cm ²)
CIMIENTO CORRIDO	0.80	0.80	1.612	1.55	0.52	0.46
		1.00	1.612	1.69	0.56	0.46
		1.20	1.598	1.82	0.61	0.48
	1.00	0.80	1.598	2.49	0.83	0.64
		1.00	1.598	2.64	0.88	0.66
		1.20	1.598	2.78	0.93	0.67
	1.20	0.80	1.55	2.79	0.93	0.70
		1.00	1.55	2.93	0.98	0.71
		1.20	1.55	3.07	1.02	0.72
	1.50	0.80	1.55	3.35	1.12	0.80
		1.00	1.55	3.49	1.16	0.81
		1.20	1.55	3.63	1.21	0.83
	1.80	0.80	1.55	3.91	1.30	0.90
		1.00	1.55	4.05	1.35	0.91
	2.00	0.80	1.55	4.28	1.43	0.97
		1.00	1.55	4.42	1.47	0.98
ZAPATA CUADRADA	0.80	1.50	1.612	1.84	0.61	0.46
		2.00	1.612	2.13	0.71	0.50
		2.50	1.612	2.42	0.81	0.54
	1.00	1.50	1.598	2.78	0.93	0.65
		2.00	1.598	3.07	1.02	0.68
		2.50	1.598	3.36	1.12	0.72
	1.20	1.30	1.575	3.01	1.00	0.70
		1.50	1.575	3.12	1.04	0.71
		1.80	1.55	3.24	1.08	0.72
		2.00	1.55	3.35	1.12	0.73
	1.50	1.50	1.55	3.63	1.21	0.80
		1.80	1.55	3.79	1.26	0.82
		2.00	1.55	3.91	1.30	0.83
	1.80	1.20	1.55	4.02	1.34	0.89
		1.50	1.55	4.19	1.40	0.91
		1.80	1.55	4.35	1.45	0.92
		2.00	1.55	4.46	1.49	0.94
	2.00	1.20	1.55	4.39	1.46	0.96
		1.50	1.55	4.56	1.52	0.97
		1.80	1.55	4.72	1.57	0.99

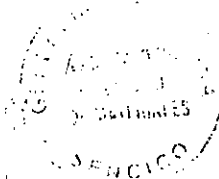

 Responsable del Centro de Estudios y Experimentación
 Registro del Centro de Estudios y Experimentación N° 18197

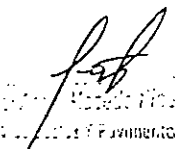



 Responsable del Centro de Estudios y Experimentación
 Registro del Centro de Estudios y Experimentación N° 18197

- 09.05 La cimentación del presente proyecto serán dimensionadas de tal forma que se apliquen al suelo una carga mayor a la que tenemos en el presente de); y en todos los casos sobre las arenas finas pobremente graduadas
- 09.06 Se podrá utilizar cimentación superficial, tipo cimientos corridos o zapatas aisladas armadas conectadas.
- 09.07 Se deberá tener especial cuidado de no cimentar sobre rellenos y siempre llegar al terreno natural.
- 09.08 Según estos parámetros el ingeniero especialista definirá mejor estructura
- 09.08 El presente estudio es valido sólo para el área investigada


Ingeniero Especialista en Estructuras
Lic. [illegible]
Reg. al Cole. [illegible] N° 21704




Ingeniero Especialista en Estructuras
Lic. [illegible] N° [illegible]



X. RESULTADOS DE LABORATORIO



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO

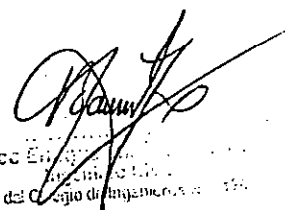
EXPEDIENTE N° : N° 058 - 1 -2007-VIVIENDA/SENCICO 15.00
PETICIONARIO : BERNARDO SANDOVAL DUQUE
OBRA : ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA
LUGAR : A.H LA PENINSULA
ORDEN DE SERVICIO N° : 7696
FECHA DE EMISIÓN : PIURA 26 DE DICIEMBRE DEL 2007

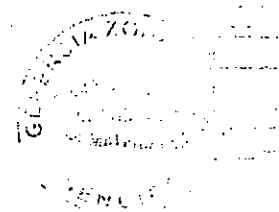
Pág 01 de 02

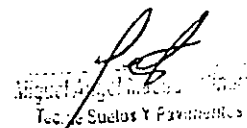
ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422

CALICATA	N° - 01
UBICACIÓN	ENTRE MZ "H" Y "J"
MUESTRA	M - 01 (0.00m a 2.20m)

TAMIZ	% QUE PASA
3 1/2"	
3"	
2 1/2"	
2"	
1 1/2"	
1"	
3/4"	
1/2"	
3/8"	
1/4"	
N° 4	
N° 10	100,0
N° 20	99,8
N° 40	98,9
N° 80	73,3
N° 100	49,1
N° 200	5,9


Marco Enríquez
Ingeniero Civil
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 154




Miguel Ángel
Técnico de Suelos y Pavimentos

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

% LIMITE LIQUIDO	NP
% LIMITE PLASTICO	NP
% INDICE PLASTICO	NP

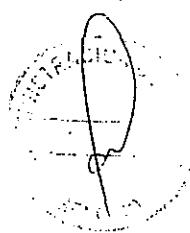
CLASIFICACIÓN DE SUELOS

SUCS	SP - SM
NOMBRE DE GRUPO	ARENA POBREMENTE GRADUADO LIMOSA NO PLASTICA COLOR BEIGE EN ESTADO SEMI COMPACTO

OBSERVACIÓN:

El material fue muestreado por el SENCICO

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (Guía Peruana INDECOPI : GP 004: 1993)



**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO**

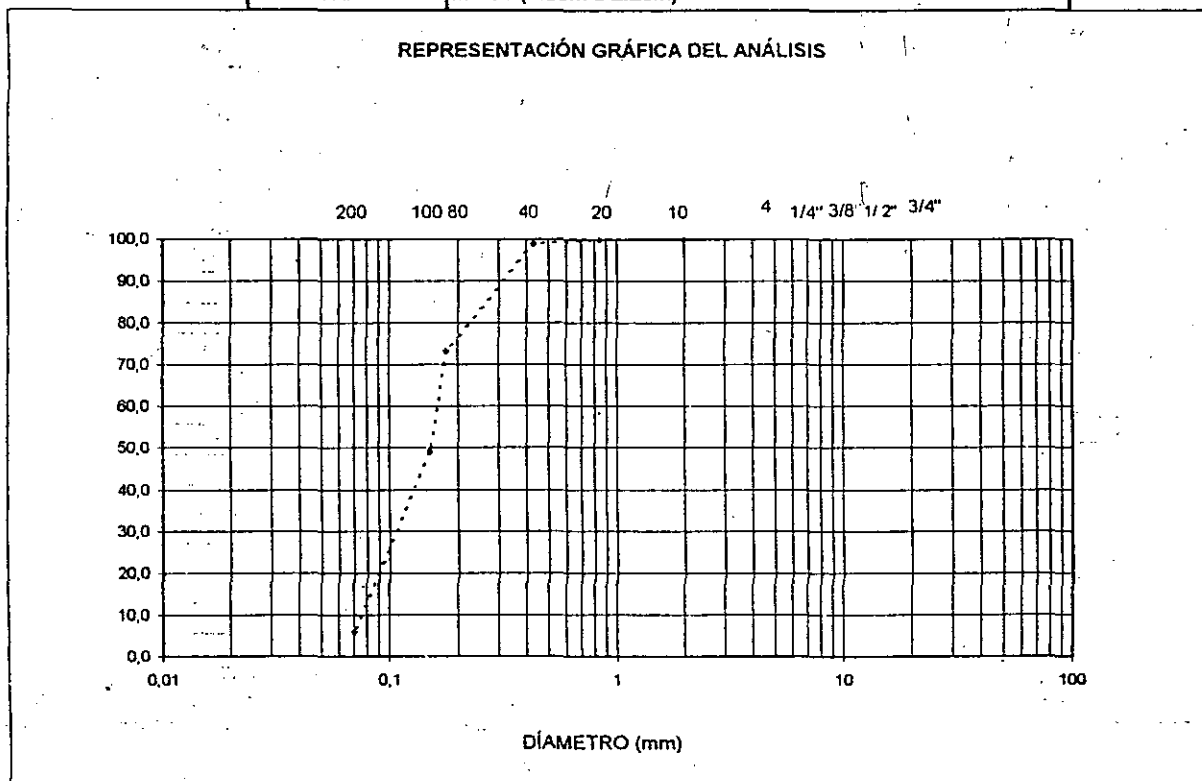
EXPEDIENTE N° : N° 058 - 2 - 2007-VIVIENDA/SENCICO 15.00
PETICIONARIO : BERNARDO SANDOVAL DUQUE
OBRA : ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA
LUGAR : A.H LA PENINSULA
ORDEN DE SERVICIO N° : 7696
FECHA DE EMISIÓN : PIURA 26 DE DICIEMBRE DEL 2007

Pág 02 de 02

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422

CALICATA	N° - 01
UBICACIÓN	ENTRE MZ "H" Y "J"
MUESTRA	M - 01 (0.00m a 2.20m)

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ANÁLISIS

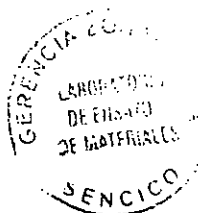


OBSERVACIÓN:

El material fue muestreado por el SENCICO

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (Guía Peruana INDECOPI : GP 004: 1993)

Mario Enrique Sandoval Duque
Ingeniero Civil
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 81795



Miguel Angel Macello Pinado
Técnico de Suelos y Pavimentos

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO

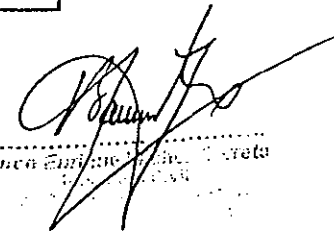
EXPEDIENTE N° : N° 058 - 3 - 2007-VIVIENDA/SENCICO 1500
PETICIONARIO : BERNARDO SANDOVAL DUQUE
OBRA : ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA
LUGAR : A.H LA PENINSULA
ORDEN DE SERVICIO N° : 7696
FECHA DE EMISIÓN : PIURA 26 DE DICIEMBRE DEL 2007

Pág 01 de 02

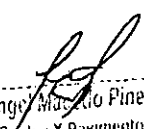
ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422

CALICATA	N° - 02
UBICACIÓN	PROLONGACION AV FRANCIA FRENTE A LA MZ "G"
MUESTRA	M - 01 (0.00m a 2.00m)

TAMIZ	% QUE PASA
3 1/2"	
3"	
2 1/2"	
2"	
1 1/2"	
1"	
3/4"	
1/2"	
3/8"	
1/4"	
N° 4	
N° 10	100,0
N° 20	99,8
N° 40	99,2
N° 80	46,2
N° 100	29,4
N° 200	4,3


Juan Carlos Sandoval Duque
Tecnico




Miguel Angel Masello Pineda
Tec. de Suelos y Pavimentos

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

% LIMITE LIQUIDO	NP
% LIMITE PLASTICO	NP
% INDICE PLASTICO	NP

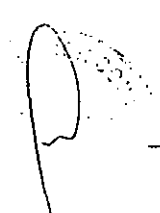
CLASIFICACIÓN DE SUELOS

SUCS	SP
NOMBRE DE GRUPO	ARENA POBREMENTE GRADUADA COLOR BEIGE NO PLASTICA EN ESTADO SEMI COMPACTO

OBSERVACIÓN:

El material fue muestreado por el SENCICO

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (Guia Peruana INDECOPI : GP 004: 1993)



**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO**

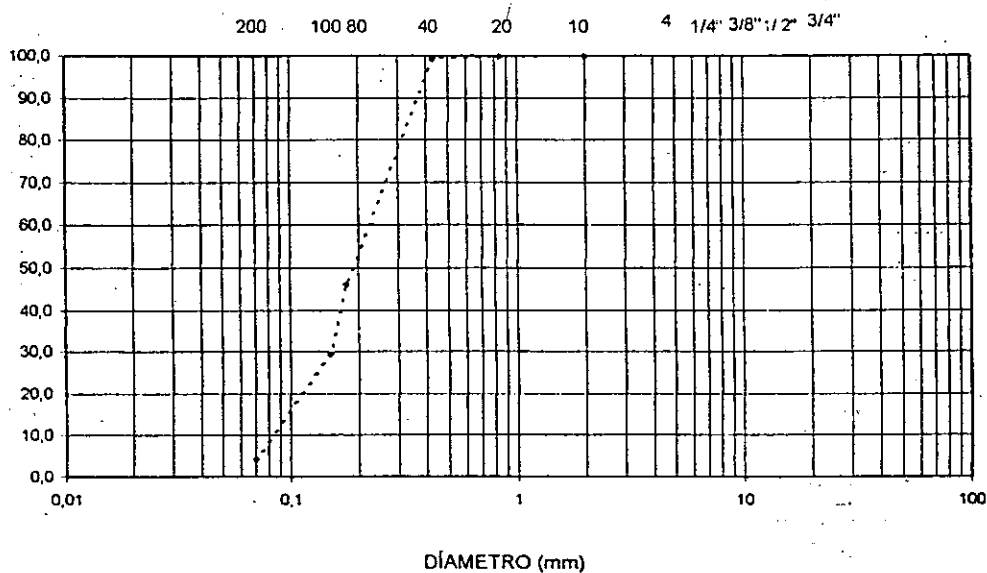
EXPEDIENTE N° : N° 058 - 4 - 2007-VIVIENDA/SENCICO 15.00
PETICIONARIO : BERNARDO SANDOVAL DUQUE
OBRA : ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA
LUGAR : A.H LA PENINSULA
ORDEN DE SERVICIO N° : 7696
FECHA DE EMISIÓN : PIURA 26 DE DICIEMBRE DEL 2007

Pág 02 de 02

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422

CALICATA	N° - 02
UBICACIÓN	PROLONGACION AV FRANCIA FRENTE A LA MZ "G"
MUESTRA	M - 01 (0.00m a 2.00m)

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ANÁLISIS



OBSERVACIÓN:

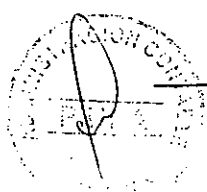
El material fue muestreado por el SENCICO

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (Guía Peruana INDECOPI : GP 004: 1993)

[Firma]
Ing. Emilio A. Sandoval Duque
Vicepresidente
Org. del Consejo de Asesoría y Control



[Firma]
Miguel Ángel Sandoval Duque
Téc. de Suelos y Pavimentos



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO

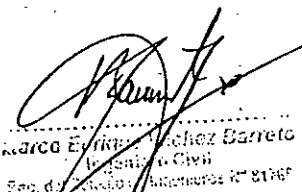
EXPEDIENTE N° : N° 058 - 5 - 2007-VIVIENDA/SENCICO 15.00
PETICIONARIO : BERNARDO SANDOVAL DUQUE
OBRA : ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA
LUGAR : A.H LA PENINSULA
ORDEN DE SERVICIO N° : 7696
FECHA DE EMISIÓN : PIURA 26 DE DICIEMBRE DEL 2007

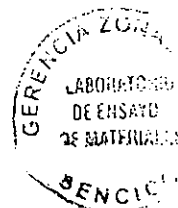
Pág 01 de 02

ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422

CALICATA	N° - 03
UBICACIÓN	ENTRE MZ "A" Y "B"
MUESTRA	M - 01 (0.00m a 1.50m)

TAMIZ	% QUE PASA
3 1/2"	
3"	
2 1/2"	
2"	
1 1/2"	
1"	
3/4"	
1/2"	
3/8"	
1/4"	
N° 4	100,0
N° 10	99,9
N° 20	99,2
N° 40	93,1
N° 80	63,3
N° 100	40,0
N° 200	10,8


Marco Eyzaguirre Sánchez Barreto
Ingeniero Civil
Reg. de Colección Profesional N° 81767




Miguel Angel Macacedo Pineda
Ing de Suelos y Pavimentos

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

% LIMITE LIQUIDO	NP
% LIMITE PLÁSTICO	NP
% INDICE PLÁSTICO	NP

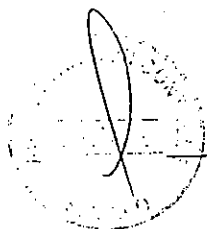
CLASIFICACIÓN DE SUELOS

SUCS	SP - SM
NOMBRE DE GRUPO	ARENA POBREMENTE GRADUADA LIMOSA NO PLÁSTICA COLOR BEIGE EN ESTADO SEMI COMPACTO

OBSERVACIÓN:

El material fue muestreado por el SENCICO

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (Guía Peruana INDECOPI : GP 004: 1993)



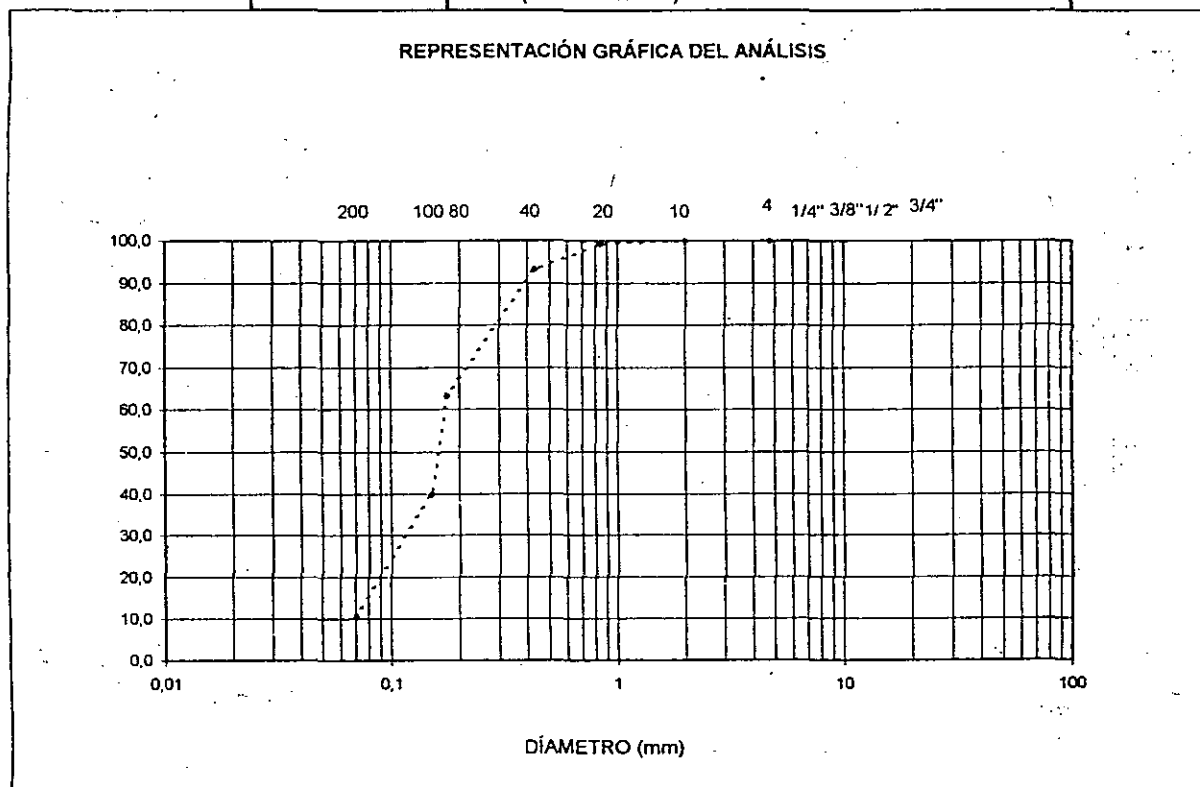
**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO**

EXPEDIENTE N° : N° 058 - 6 - 2007-VIVIENDA/SENCICO 15.00
PETICIONARIO : BERNARDO SANDOVAL DUQUE
OBRA : ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA
LUGAR : A.H LA PENINSULA
ORDEN DE SERVICIO N° : 7696
FECHA DE EMISIÓN : PIURA 26 DE DICIEMBRE DEL 2007

Pág 02 de 02

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422

CALICATA	N° - 03
UBICACIÓN	ENTRE MZ "A" Y "B"
MUESTRA	M - 01 (0.00m a 1.50m)



OBSERVACIÓN:

El material fue muestreado por el SENCICO

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (Guía Peruana INDECOPI : GP 004: 1993)

Marcos Enrique Pinedo Carrero



Miguel Ángel Sacedo Pinedo
Téc. de Suelos y Pavimentos

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO

EXPEDIENTE N° : N° 058 - 7 - 2007-VIVIENDA/SENCICO 15.00
PETICIONARIO : BERNARDO SANDOVAL DUQUE
OBRA : ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA
LUGAR : A.H LA PENINSULA
ORDEN DE SERVICIO N° : 7696
FECHA DE EMISIÓN : PIURA 26 DE DICIEMBRE DEL 2007

Pág 01 de 02

ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422

CALICATA	N° - 03
UBICACIÓN	ENTRE MZ "A" Y "B"
MUESTRA	M - 02 (1.50m a 2.10m)

TAMIZ	% QUE PASA
3 1/2"	
3"	
2 1/2"	
2"	
1 1/2"	
1"	
3/4"	
1/2"	
3/8"	
1/4"	
N° 4	
N° 10	100,0
N° 20	99,9
N° 40	99,6
N° 80	17,8
N° 100	8,8
N° 200	2,7

[Firma]
Bernardo Sandoval Duque
Ingeniero Civil
Instituto Tecnológico de Piura



[Firma]
Miguel Angel Sandoval Pineda
Téc. de Suelos y Pavimentos

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

% LIMITE LIQUIDO	NP
% LIMITE PLASTICO	NP
% INDICE PLASTICO	NP

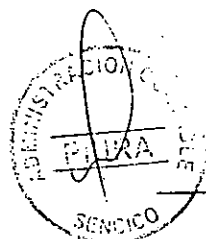
CLASIFICACIÓN DE SUELOS

SUCS	SP
NOMBRE DE GRUPO	ARENA POBREMENTE GRADUADA DE COLORACION BEIGE NO PLASTICA EN ESTADO HUMEDO Y SEMI COMPACTO

OBSERVACIÓN:

El material fue muestreado por el SENCICO

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (Guía Peruana INDECOPI : GP 004: 1993)



**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO**

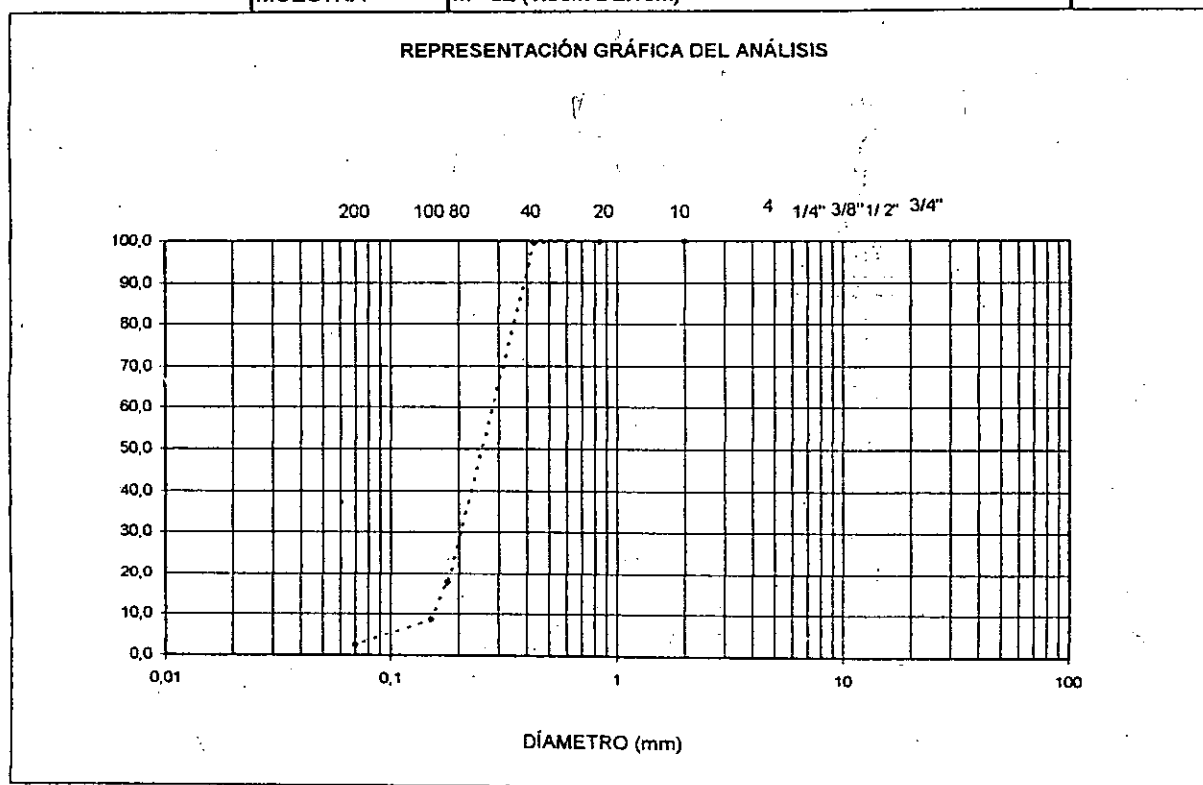
EXPEDIENTE N° : N° 058 - 8 - 2007-VIVIENDA/SENCICO 15.00
PETICIONARIO : BERNARDO SANDOVAL DUQUE
OBRA : ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA
LUGAR : A.H LA PENINSULA
ORDEN DE SERVICIO N° : 7696
FECHA DE EMISIÓN : PIURA 26 DE DICIEMBRE DEL 2007

Pág 02 de 02

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422

CALICATA	N° - 03
UBICACIÓN	ENTRE MZ "A" Y "B"
MUESTRA	M - 02 (1.50m a 2.10m)

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ANÁLISIS



OBSERVACIÓN:

El material fue muestreado por el SENCICO

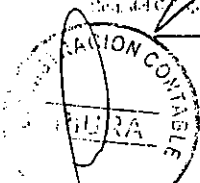
El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (Guía Peruana INDECOPI : GP 004: 1993)

Marco Enrique Sánchez Barreto
Ing. Civil
Reg. 440

Miguel Angel Macochea
Tec. de Suelos y Pavimentos

AV. GRAU N° 1535 - PIURA
EMAIL: piura@sencico.gob.pe

TELEFONO 073-328747 Ó 304208
www.sencico.gob.pe



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO

EXPEDIENTE N° : N° 058 - 9 -2007-VIVIENDA/SENCICO 15.00
PETICIONARIO : BERNARDO SANDOVAL DUQUE
OBRA : ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA
LUGAR : A.H LA PENINSULA
ORDEN DE SERVICIO N° : 7696
FECHA DE EMISIÓN : PIURA 26 DE DICIEMBRE DEL 2007

Pág 01 de 02

ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422

CALICATA	N° - 04
UBICACIÓN	ENTRE MZ "J" Y "K"
MUESTRA	M - 01 (0.00m a 2.10m)

TAMIZ	% QUE PASA
3 1/2"	
3"	
2 1/2"	
2"	
1 1/2"	
1"	
3/4"	
1/2"	
3/8"	
1/4"	
N° 4	
N° 10	
N° 20	100,0
N° 40	99,8
N° 80	34,6
N° 100	17,6
N° 200	2,8

[Firma]



[Firma]
Miguel Angel Macedo Pinedo
Ing. de Suelos y Pavimentos

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

% LIMITE LIQUIDO	NP
% LIMITE PLASTICO	NP
% INDICE PLASTICO	NP

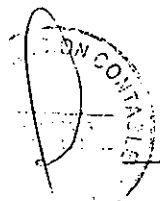
CLASIFICACIÓN DE SUELOS

SUCS	SP
NOMBRE DE GRUPO	ARENA POBREMENTE GRADUADA DE COLORACION BEIGE NO PLASTICA EN ESTADO HUMEDO Y SEMI COMPACTO

OBSERVACIÓN:

El material fue muestreado por el SENCICO

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (Guía Peruana INDECOPI : GP 004: 1993)



**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO**

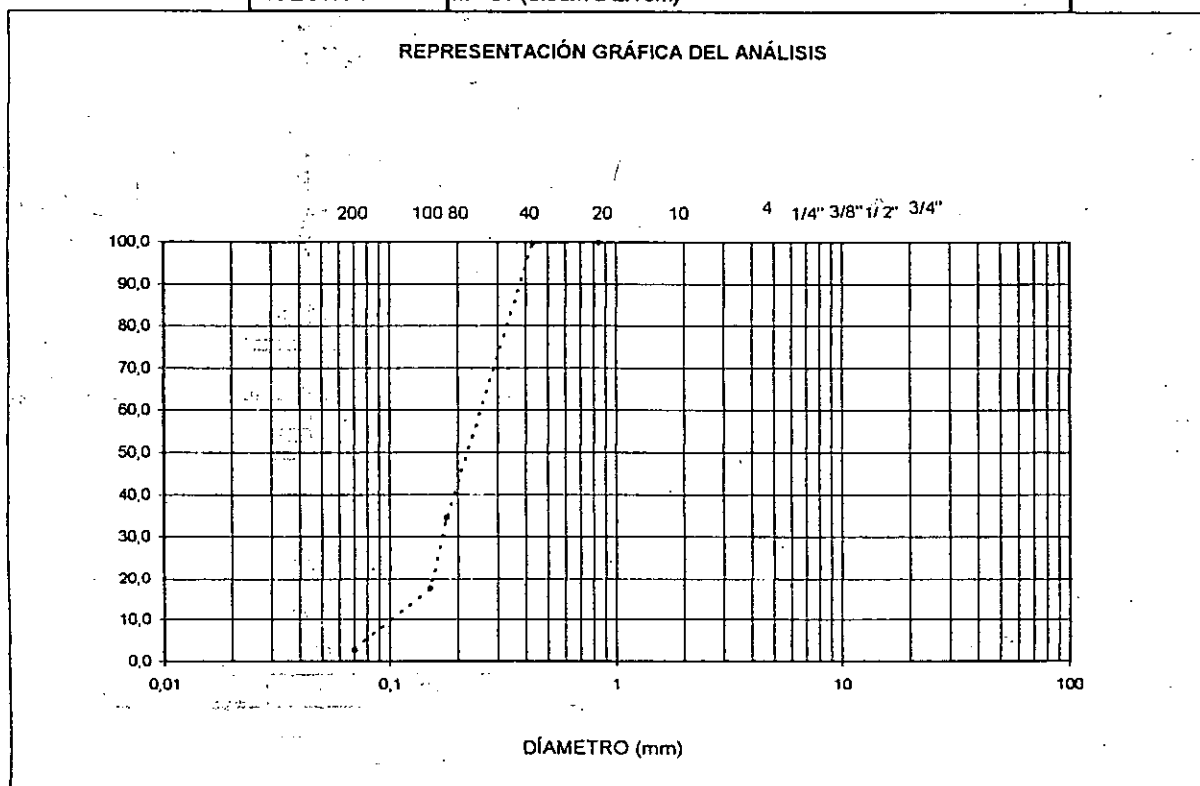
EXPEDIENTE N° : N° 058 - 10 -2007-VIVIENDA/SENCICO 15.00
PETICIONARIO : BERNARDO SANDOVAL DUQUE
OBRA : ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA
LUGAR : A.H LA PENINSULA
ORDEN DE SERVICIO N° : 7696
FECHA DE EMISIÓN : PIURA 26 DE DICIEMBRE DEL 2007

Pág 02 de 02

ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422

CALICATA	N° - 04
UBICACIÓN	ENTRE MZ "J" Y "K"
MUESTRA	M - 01 (0.00m a 2.10m)

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ANÁLISIS



OBSERVACIÓN:

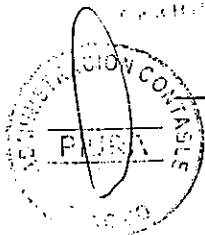
El material | El material fue muestreado por el SENCICO

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (Guía Peruana INDECOPI : GP 004: 1993)

Encargado de Laboratorio
Bernardo Sandoval Duque



Miguel Angel Macacedo Pineda
Téc. de Suelos y Pavimentos



**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO**

EXPEDIENTE N° : N° 058 - 11 -2007-VIVIENDA/SENCICO 15.00
PETICIONARIO : BERNARDO SANDOVAL DUQUE
OBRA : ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA
LUGAR : A.H LA PENINSULA
ORDEN DE SERVICIO N° : 7696
FECHA DE EMISIÓN : PIURA 26 DE DICIEMBRE DEL 2007

Pág 01 de 02

ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422

CALICATA	N° - 05
UBICACIÓN	ENTRE MZ "C" Y "D"
MUESTRA	M - 01 (0.00m a 1.25m)

TAMIZ	% QUE PASA
3 1/2"	
3"	
2 1/2"	
2"	
1 1/2"	
1"	
3/4"	
1/2"	
3/8"	
1/4"	
N° 4	
N° 10	100,0
N° 20	99,8
N° 40	99,6
N° 80	19,3
N° 100	12,5
N° 200	1,8

[Firma]
Ing. Elmer V. Sánchez Barreto
Ingeniero Civil
Org. del Manejo de Residuos Sólidos (MRS)



[Firma]
Miguel Angel Macedo Pinard
Ing. de Suelos y Fundaciones

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

% LIMITE LIQUIDO	NP
% LIMITE PLASTICO	NP
% INDICE PLASTICO	NP

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

SUCS	SP
NOMBRE DE GRUPO	ARENA POBREMENTE GRADUADA DE COLOR BEIGE NO PLASTICA EN ESTADO HUMEDO Y COMPACTO

OBSERVACIÓN:

El material fue muestreado por el SENCICO

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (Guía Peruana INDECOPI : GP 004: 1993)



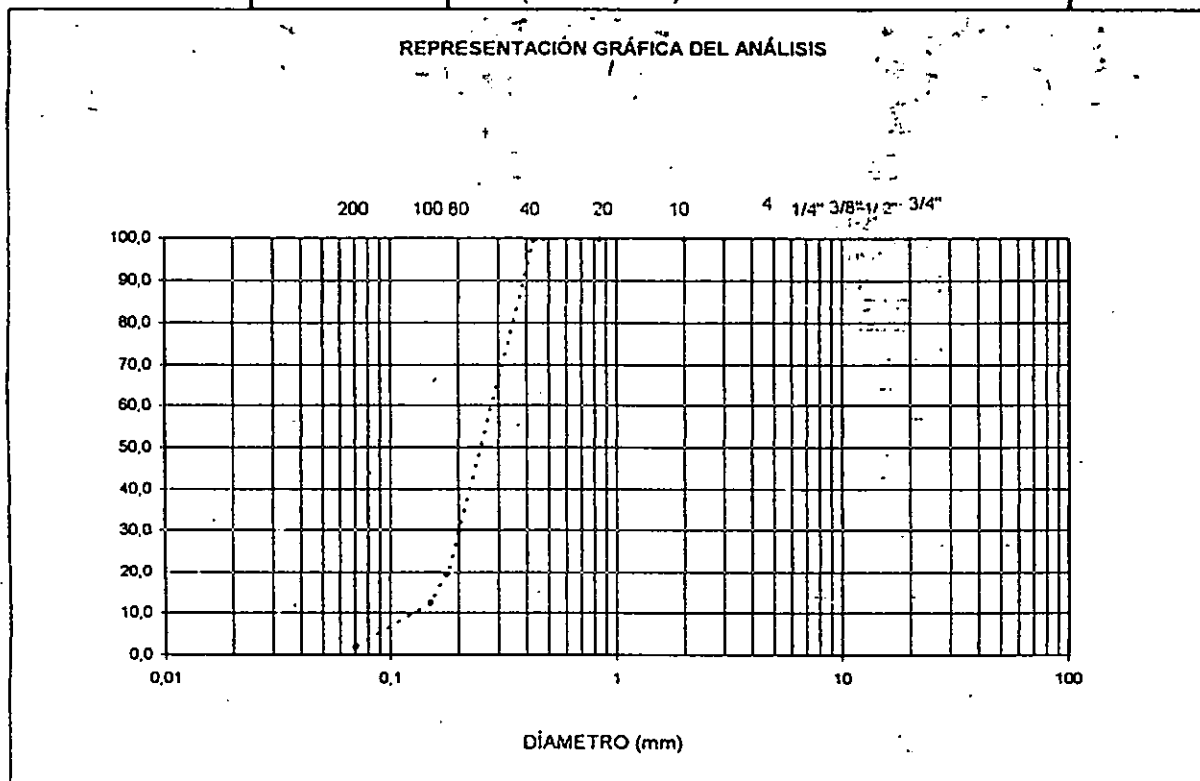
**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO**

EXPEDIENTE N° : N° 058 - 12 - 2007 - VIVIENDA/SENCICO 15.00
PETICIONARIO : BERNARDO SANDOVAL DUQUE
OBRA : ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA
LUGAR : A.H LA PENINSULA
ORDEN DE SERVICIO N° : 7696
FECHA DE EMISIÓN : PIURA 26 DE DICIEMBRE DEL 2007

Pág 02 de 02

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM-D422

CALICATA	N° - 05
UBICACIÓN	ENTRE MZ "C" Y "D"
MUESTRA	M - 01 (0.00m a 1.25m)



OBSERVACIÓN:

El material fue muestreado por el SENCICO.

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (Guía Peruana INDECOPI : GP 004: 1993)

[Firma]
Ing. *[Nombre]*
Dir. del Laboratorio de Ensayos N° 5

LABORATORIO
DE ENSAYO
DE MATERIALES

[Firma]
Miguel Ángel Macedo Pinedo
Dir. de Suelos y Pavimentos

EXPEDIENTE N° : N° 058.- 13 -2007-VIVIENDA/SENCICO 15.00
 PETICIONARIO : BERNARDO SANDOVAL DUQUE
 OBRA : ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA
 LUGAR : A.H LA PENINSULA
 ORDEN DE SERVICIO N° : 7696
 FECHA DE EMISIÓN : PIURA 26 DE DICIEMBRE DEL 2007


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422

CALICATA	Nº - 06
UBICACIÓN	ENTRE MZ. "E" Y "D"
MUESTRA	M - 01 (0.00m a 1.20m)

TAMIZ	% QUE PASA
3 1/2"	
3"	
2 1/2"	
2"	
1 1/2"	
1"	
3/4"	
1/2"	
3/8"	
1/4"	
Nº 4	
Nº 10	
Nº 20	100,0
Nº 40	99,8
Nº 80	32,5
Nº 100	16,6
Nº 200	1,9

[Signature]




Miguel Ángel Macaño Pineda
Loc. de Soetas Y Pavimentos

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

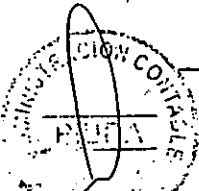
% LIMITE LIQUIDO	NP
% LIMITE PLASTICO	NP
% INDICE PLASTICO	NP

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

SUCS	SP
NOMBRE DE GRUPO	ARENA POBREMENTE GRADUADA DE COLOR BEIGE NO PLASTICA EN ESTA HUMEDO Y COMPACTO

El material fue muestrado por el SENCICO

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (Guía Peruana INDECOPI : GP 004: 1993)





LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO

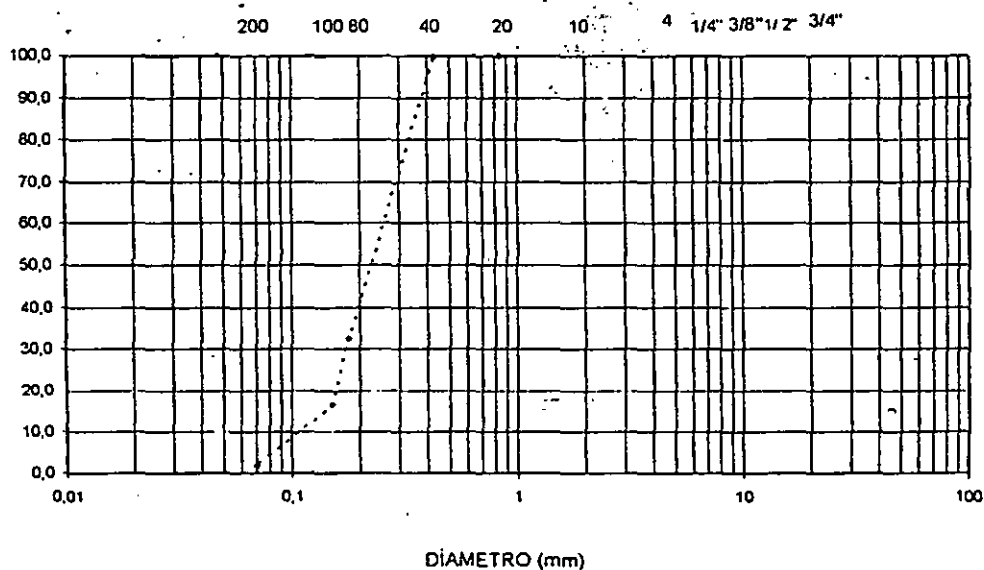
EXPEDIENTE N° : N° 058 - 14 - 2007-VIVIENDA/SENCICO 15.00
PETICIONARIO : BERNARDO SANDOVAL DUQUE
OBRA : ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA
LUGAR : A.H LA PENINSULA
ORDEN DE SERVICIO N° : 7696
FECHA DE EMISIÓN : PIURA 26 DE DICIEMBRE DEL 2007

Pág 02 de 02

ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422

CALICATA	N° - 06
UBICACIÓN	ENTRE MZ "E" Y "D"
MUESTRA	M - 01 (0.00m a 1.20m)

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ANÁLISIS



OBSERVACIÓN:

El material fue muestreado por el SENCICO

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio,
salvo que la reproducción sea en su totalidad (Guía Peruana INDECOPI : GP 004: 1993)

[Signature]
Ingeniero
Responsable del Laboratorio

SENCICO
LABORATORIO
DE ENSAYO
DE MATERIALES

[Signature]
Miguel Angel Macedo Pinedo
Enc. de Suelos y Pavimentos

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO**

EXPEDIENTE N° : N° 058 - 15 -2007-VIVIENDA/SENCICO 15.00
PETICIONARIO : BERNARDO SANDOVAL DUQUE
OBRA : ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA
LUGAR : A.H LA PENINSULA
ORDEN DE SERVICIO N° : 7696
FECHA DE EMISIÓN : PIURA 26 DE DICIEMBRE DEL 2007

Pág 01 de 02

ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422

CALICATA	N° - 07
UBICACIÓN	FRENTE A LA MZ "F" Y LOTE 17
MUESTRA	M - 01 (0.00m a 2.00m)

TAMIZ	% QUE PASA
3 1/2"	
3"	
2 1/2"	
2"	
1 1/2"	
1"	
3/4"	
1/2"	
3/8"	
1/4"	
N° 4	
N° 10	100,0
N° 20	99,7
N° 40	99,6
N° 80	25,5
N° 100	15,0
N° 200	1,2



Miguel Angel Macelo Pinedo
Téc. de Suelos y Pavimentos

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

% LIMITE LIQUIDO	NP
% LIMITE PLASTICO	NP
% INDICE PLASTICO	NP

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

SUCS	SP
NOMBRE DE GRUPO	ARENA POBREMENTE GRADUADA DE COLOR BEIGE NO PLASTICA EN ESTA SECO Y SEMI SUELTO

OBSERVACIÓN:

El material fue muestreado por el SENCICO

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio,
salvo que la reproducción sea en su totalidad (Guía Peruana INDECOP: GP 004: 1993)



**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO**

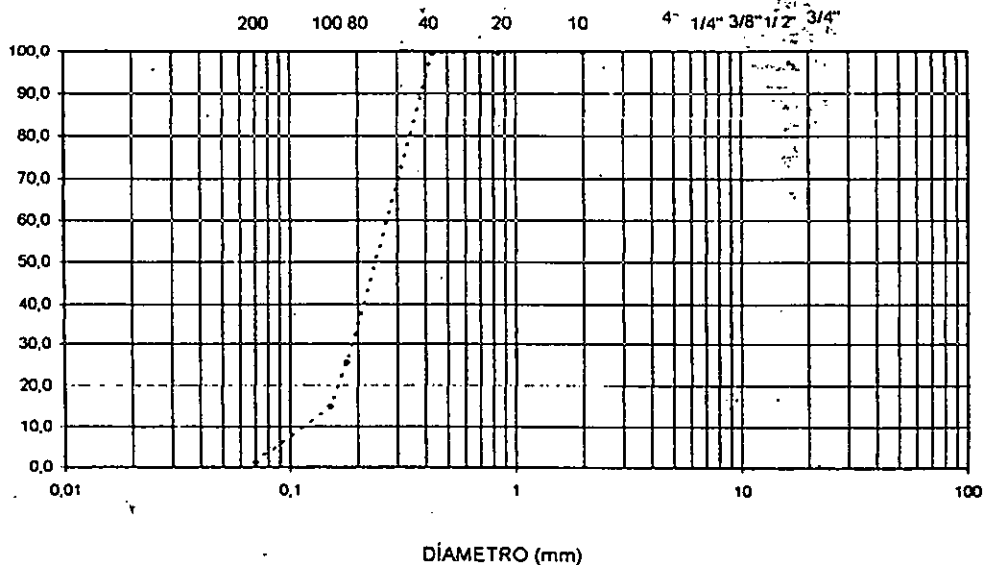
EXPEDIENTE N° : N° 058 - 16 -2007-VIVIENDA/SENCICO 15.00
PETICIONARIO : BERNARDO SANDOVAL DUQUE
OBRA : ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA
LUGAR : A.H LA PENINSULA
ORDEN DE SERVICIO N° : 7696
FECHA DE EMISIÓN : PIURA 26 DE DICIEMBRE DEL 2007

Pág 02 de 02

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422

CALICATA	N° - 07
UBICACIÓN	FRENTE A LA MZ "F" Y LOTE 17
MUESTRA	M - 01 (0.00m a 2.00m)

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ANÁLISIS

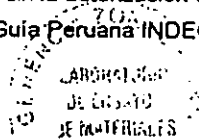


OBSERVACIÓN:

El material fue muestreado por el SENCICO

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (Guía Peruana INDECOPI : GP 004: 1993)

[Firma]
Bernardo Sandoval Duque
Ingeniero Civil
Ingeniero de Materiales



[Firma]
Miguel Ángel Macayo Pinedo
Técnico de Suelos y Pavimentos

XI. FOTOS



AV. GRAU 1535 - PIURA TELEFONO 073- 328747
E:mail piura@sencico.gob.pe

CALICATA - 01

PETICIONARIO : BERNARDO SANDOVAL DUQUE
OBRA : "ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA"
LUGAR : A.H LA PENINSULA - PIURA
UBICACIÓN : ENTRE LA Mz "A" Mz "J"

DE 0.00 A 2.20m: SE ENCONTRÓ UN SOLO ESTRATO FORMADO POR UNA ARENA
POBREMENTE GRADUADA LIMOSA NO PLASTICA COLOR BEIGE EN ESTADO SEMI
COMPACTO (SP - SM).

NO SE ENCONTRÓ EL NIVEL FREÁTICO.



[Signature]
Ingeniero Civil
Registro Profesional N° 11111

[Signature]
Miguel Ángel Sandoval Duque
Ingeniero Civil y Paramétrico

[Signature]
SANCICO

CALICATA - 02

PETICIONARIO : BERNARDO SANDOVAL DUQUE
OBRA : "ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA"
LUGAR : A.H LA PENINSULA-PIURA
UBICACIÓN : EN LA PROLONGACION AV. FRANCIA FRENTE A LA Mz "G"

DE 0.00 A 2.00M: SE ENCONTRÓ UN SOLO ESTRATO FORMADO POR UNA ARENA POBREMENTE GRADUADA COLOR BEIGE NO PLASTICA EN ESTADO SEMI COMPACTO (SF).

SE ENCONTRÓ EL NIVEL FREÁTICO A LA PROFUNDIDAD DE -1.90m



[Signature]
Bernardo Sandoval Duque
Peticionario



[Signature]
Miguel Ángel Maccedo Pinedo
Técnico Suelos y Pavimentos



CALICATA - 03

PETICIONARIO : BERNARDO SANDOVAL DUQUE
OBRA : "ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA"
LUGAR : A.H LA PENINSULA
UBICACIÓN : ENTRE LA Mz. "A" Y Mz. "B"

DE 0.00 A 1.50m: SE ENCONTRÓ UN ESTRATO FORMADO POR UNA ARENA POBREMENTE GRADUADA LIMOSA NO PLASTICA COLOR BEIGE EN ESTADO HUMEDO Y SEMI COMPACTO Y (SP- SM).

DE 1.50M A 2.10m SE ENCONTRO UNA ARENA POBREMENTE GRADUADA DE COLOR BEIGE NO PLASTICA EN ESTADO SEMI COMPACTO (SP)

NO SE ENCONTRÓ EL NIVEL FREÁTICO.



[Signature]
Miguel Ángel Sandoval Duque
Jefe de Suelos y Pavimentos



CALICATA - 04

PETICIONARIO : BERNARDO SANDOVAL DUQUE
OBRA : "ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA"
LUGAR : A.H LA PENINSULA
UBICACIÓN : ENTRE LA Mz "J" Y Mz. "K"

DE 0.00 A 2.10M: SE ENCONTRÓ UN ESTRATO FORMADO POR UNA ARENA POBREMENTE GRADUADA LIMOSA NO PLASTICA COLOR BEIGE EN ESTADO SEMI COMPACTO (SP).

NO SE ENCONTRÓ EL NIVEL FREÁTICO.



[Signature]
SANCICO

SANCICO

[Signature]
Miguel Angel Sandoval Duque
Técnico de Suelos y Pavimentos

CON COM

CALICATA - 05

SOLICITADO POR : BERNARDO SANDOVAL DUQUE

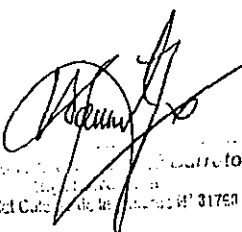
OBRA : "ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA"


LUGAR : A.H LA PENINSULA

LA CALICATA SE REALIZÓ ENTRE LA MZ "C" Y "D"

DE 0.00 Á 1.25M: SE ENCONTRÓ UN ESTRATO FORMADO POR UNA ARENA POBREMENTE GRADUADA DE COLOR BEIGE NO PLASTICA EN ESTADO HUMEDO Y COMPACTO (SP). SE ENCONTRÓ EL NIVEL FREÁTICO A LA PROFUNDIDAD DE 1.12M.




Reg. del Catastro de la Propiedad N° 31790


Miguel Ángel Macaco Pinedo
Técnico Geólogo Y Pavimentos



AV. GRAU 1535 - PIURA TELEFONO 073- 328747
E:mail piura@sencico.gob.pe



CALICATA - 06

SOLICITADO POR : BERNARDO SANDOVAL DUQUE

OBRA : "ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA"

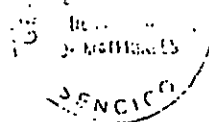
LUGAR : A.H LA PENINSULA

LA CALICATA SE REALIZÓ ENTRE LA MZ "E" Y "D"

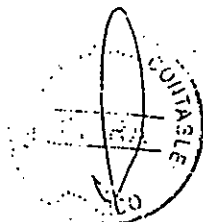
DE 0.00 A 1.20M: SE ENCONTRÓ UN ESTRATO FORMADO POR UNA ARENA POBREMENTE GRADUADA DE COLOR BEIGE NO PLASTICA EN ESTADO HUMEDO Y COMPACTO (SP). SE ENCONTRÓ EL NIVEL FREÁTICO A LA PROFUNDIDAD DE 0.85M.



[Signature]
Ing. *[Name]*
Ingeniero de Saneamiento



[Signature]
Ing. Angel Jacinto Pinedo
Técnico de Suelos y Pavimentos



CALICATA - 07

SÓLICITADO POR : BERNARDO SANDOVAL DUQUE

OBRA : "ESTUDIO DE SUELOS PARA EL A.H LA PENINSULA"

LUGAR : A.H LA PENINSULA

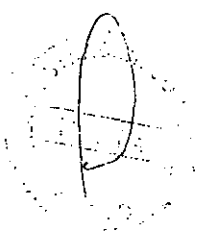
LA CALICATA SE REALIZÓ FRENTA A LA MZ "F" LOTE 17

DE 0.00 A 2.00M: SE ENCONTRÓ UN ESTRATO FORMADO POR UNA ARENA POBREMENTE GRADUADA DE COLOR BEIGE NO PLASTICA EN ESTADO SECO Y SEMI SUELTO (SP). NO SE ENCONTRÓ EL NIVEL FREÁTICO.



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
Bernardo Sandoval Duque
Ingeniero Civil



Estado	ACTIVO, PERFIL APROBADO	Nivel Min. Recom. OPI	DELEGADO A UE
Estado de Viabilidad	VIABLE	Nivel Min. Recom. DGPM	DELEGADO A UE
Asignación de la Viabilidad	ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO GRAU S.A. - EPS GRAU	Fecha de creación	24/11/2008 04:22 Hrs.

**FORMATO SNIP-03:
FICHA DE REGISTRO - BANCO DE PROYECTOS**

[La información registrada en el Banco de Proyectos tiene carácter de Declaración Jurada]

Fecha de la última actualización: **07/01/2009**

1. IDENTIFICACIÓN

1.1 Código SNIP del Proyecto de Inversión Pública: 105572

1.2 Nombre del Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO DEL AH. LA PENÍNSULA DEL DISTRITO DE PIURA

1.3 Responsabilidad Funcional del Proyecto de Inversión Pública:

Función	14 SALUD Y SANEAMIENTO
Programa	047 SANEAMIENTO
Subprograma	0127 SANEAMIENTO GENERAL
Responsable Funcional (según Anexo SNIP 04)	VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO

1.4 Este Proyecto de Inversión Pública NO pertenece a un Programa de Inversión

1.5 Este Proyecto de Inversión Pública NO pertenece a un Conglomerado Autorizado

1.6 Localizacion Geográfica del Proyecto de Inversión Pública:

Departamento	Provincia	Distrito	Localidad
PIURA	PIURA	PIURA	A.H. LA PENINSULA

1.7 Unidad Formuladora del Proyecto de Inversión Pública:

Sector:	VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO
Nombre:	ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO GRAU S.A. - EPS GRAU

Persona Responsable de Formular:	ING. CESAR MEDRANO SANTANA
Persona Responsable de la Unidad Formuladora:	ING. FRANCISCO ARTEAGA NUÑEZ

1.8 Unidad Ejecutora del Proyecto de Inversión Pública:

Grupo:	Grupo II (EMPRESAS MUNICIPALES Y ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS MUNICIPALES)
SubGrupo:	EMPRESAS MUNICIPALES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
Nombre:	ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIO DE SANEAMIENTO GRAU S.A.

Persona Responsable de la Unidad Ejecutora:	ING. FRANCISCO ARTEAGA NUÑEZ
---	------------------------------

2 ESTUDIOS

2.1 Nivel Actual del Estudio del Proyecto de Inversión Pública

Nivel	Fecha	Autor	Costo (Nuevos Soles)	Nivel de Calificación

2.2 Nivel de Estudio propuesto por la UF para Declarar Viabilidad: PERFIL

3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA

3.1 Planteamiento del Problema

EL PROBLEMA CENTRAL DEL PROYECTO ES "LA ALTA INCIDENCIA DE ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS Y PARASITOSIS INTESTINAL EN EL AH. LA PENÍNSULA DEL DISTRITO DE PIURA"

Número de los Beneficiarios Directos: 1,455 (N° de personas)

3.2 Características de los Beneficiarios Directos:

LA POBLACIÓN DIRECTAMENTE AFECTADA ESTÁ UBICADA EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA PENÍNSULA DEL DISTRITO DE PIURA, CUENTA CON UNA POBLACIÓN DE 1455 HABITANTES, EN EL ÁMBITO DE ADMINISTRACIÓN DE LA EPS GRAU S.A. LA POBLACIÓN DE DEDICA PRINCIPALMENTE A LABORES OBRERAS, CHOFERES DE MOTOTAXIS, TAXIS, Y SÓLO EL 23.42% POSEEN TRABAJO DEPENDIENTE.

3.3 Objetivo del Proyecto de Inversión Pública

"EL OBJETIVO CENTRAL DEL PROYECTO ES DISMINUIR LA INCIDENCIA DE ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS Y PARASITOSIS INTESTINAL EN EL AH. LA PENÍNSULA DEL DISTRITO DE PIURA"

4 ALTERNATIVAS DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA

(Las tres mejores alternativas)

4.1 Descripciones:

(La primera alternativa es la recomendada)

<p>Alternativa 1 (Recomendada)</p>	<p>SISTEMA DE AGUA POTABLE INSTALACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Ø 110 MM (4"), EN EL A.H. LA PENÍNSULA - DEL DISTRITO DE PIURA. • SE REALIZARA EXCAVACIÓN A 1.5 MT EN UNA LONGITUD DE 1784.78 MT, PARA LA INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC Ø 4" 8110 MM). • SE INSTALARA TEES, CRUZ, VALVULAS COMPUERTAS, LOS CUALES ESTARÁN ANCLADOS EN CADA CAMBIO DE DIRECCIÓN. • SE INSTALARAN 287 CONEXIONES DOMICILIARIA, LAS CUALES INCLUYEN EXCAVACIÓN, RELLENO, ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, CAJA MARCO Y TAPA NORMALIZADA, ASÍ COMO MEDIDOR Y SUS ACCESORIOS. SISTEMA DE ALCANTARILLADO 1. REDES DE RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS CONDOMINIAL • SE PROYECTA LA INSTALACIÓN DE 2,520 ML. DE TUBERÍA DE PVC. DISTRIBUIDOS AL EJE DE CADA CALLE DEL SECTOR DE ESTUDIO Y QUE SUS DIÁMETROS SERÁN DE 160MM, SE DETALLA A CONTINUACIÓN: - TUB. Ø 160MM. = 2520.00 ML. • SE CONSTRUIRÁN 50 BUZONES QUE VARÍAN DE 0.60M. HASTA 2.00M. DE PROFUNDIDAD. • SE INSTALARAN 287 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE LAS CUALES INCLUYEN EXCAVACIÓN, RELLENO Y COMPACTACIÓN, ELIMINACIÓN DE DESMONTE. 2. CÁMARA DE BOMBEO PROYECTADA • LAS CÁMARAS DE BOMBEO SON ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, CONFORMADAS POR TRES COMPARTIMENTOS; 61656; CÁMARA DE INGRESO; RECINTO PEQUEÑO DE UN EXTREMO DE LA CÁMARA, EN CUYA PARTE INFERIOR SE INSTALARÁ LA TUBERÍA DE INGRESO. 61656; CÁMARA HÚMEDA, DONDE SE INSTALARÁN LAS BOMBAS CON SUS MECANISMOS DE REGULACIÓN E IZAJE, ANCLADAS AL FONDO, ESTE ES EL COMPARTIMIENTO CENTRAL MÁS GRANDE. • CÁMARA DE VÁLVULAS, DONDE SE INSTALARÁ LA TUBERÍA DE SALIDA O IMPULSIÓN UBICADA EN LA PARTE SUPERIOR DEL EXTREMO OPUESTO A LA CÁMARA DE INGRESO. 3. LÍNEA DE IMPULSIÓN CÁMARA - LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN SAN MARTIN ESTÁ LÍNEA IMPULSARÁ LAS AGUAS SERVIDAS DESDE LA CÁMARA DE BOMBEO HACIA LAS CÁMARA SUR MEDIO. • INSTALACIÓN DE LÍNEA DE IMPULSIÓN CON TUBERÍA DE</p>
--	--

	MATERIAL PVC Ø200MM CLASE 7.5 NTP 4422. L= 760 MT. INSTALACIÓN DE 6 CODOS Ø200MM DE 90° 4. PLAN DE CAPACITACIÓN COMUNAL EN PARA EL USO DEL SISTEMA CONDOMINIALEDUCACIÓN SANITARIA
Alternativa 2	SISTEMA DE AGUA POTABLEINSTALACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Ø 110 MM (4"), EN EL A.H. LA PENÍNSULA - DEL DISTRITO DE PIURA. • SE REALIZARA EXCAVACIÓN A 1.5 MT EN UNA LONGITUD DE 1784.78 MT, PARA LA INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC Ø 4" 8110 MM).• SE INSTALARA TEES, CRUZ, VALVULAS COMPUERTAS, LOS CUALES ESTARÁN ANCLADOS EN CADA CAMBIO DE DIRECCIÓN. • SE INSTALARAN 287 CONEXIONES DOMICILIARIA, LAS CUALES INCLUYEN EXCAVACIÓN, RELLENO, ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, CAJA MARCO Y TAPA NORMALIZADA, ASÍ COMO MEDIDOR Y SUS ACCESORIOS.SISTEMA DE ALCANTARILLADO1. REDES DE RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS TRADICIONAL• SE PROYECTA LA INSTALACIÓN DE 1,557ML. DE TUBERÍA DE PVC. DISTRIBUIDOS AL EJE DE CADA CALLE DEL SECTOR DE ESTUDIO Y QUE SUS DIÁMETROS SERÁN DE 200MM, SE DETALLA A CONTINUACIÓN: - TUB. Ø 200MM. = 1,557.00 ML. • SE CONSTRUIRÁN 31 BUZONES QUE VARÍAN DE 1.20M. HASTA 4.00M. DE PROFUNDIDAD. • SE INSTALARAN 287 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE LAS CUALES INCLUYEN EXCAVACIÓN, RELLENO Y COMPACTACIÓN, ELIMINACIÓN DE DESMONTE.2. CÁMARA DE BOMBEO PROYECTADA• LAS CÁMARAS DE BOMBEO SON ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, CONFORMADAS POR TRES COMPARTIMENTOS; 61656; CÁMARA DE INGRESO; RECINTO PEQUEÑO DE UN EXTREMO DE LA CÁMARA, EN CUYA PARTE INFERIOR SE INSTALARÁ LA TUBERÍA DE INGRESO.61656; CÁMARA HÚMEDA, DONDE SE INSTALARÁN LAS BOMBAS CON SUS MECANISMOS DE REGULACIÓN E IZAJE, ANCLADAS AL FONDO, ESTE ES EL COMPARTIMIENTO CENTRAL MÁS GRANDE. • CÁMARA DE VÁLVULAS, DONDE SE INSTALARÁ LA TUBERÍA DE SALIDA O IMPULSIÓN UBICADA EN LA PARTE SUPERIOR DEL EXTREMO OPUESTO A LA CÁMARA DE INGRESO.3. LÍNEA DE IMPULSIÓN CÁMARA - LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN SAN MARTINESTA LÍNEA IMPULSARÁ LAS AGUAS SERVIDAS DESDE LA CÁMARA DE BOMBEO HACIA LAS CÁMARA SUR MEDIO. • INSTALACIÓN DE LÍNEA DE IMPULSIÓN CON TUBERÍA DE MATERIAL PVC Ø200MM CLASE 7.5 NTP 4422. L= 1,443 MT. INSTALACIÓN DE 2 CODOS Ø200MM DE 90° Y 45°EDUCACIÓN SANITARIA
Alternativa 3	NO SE CONSIDERA.

4.2 Indicadores

		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Monto de la Inversión Total (Nuevos Soles)	A Precio de Mercado	1,680,129	1,956,462	0
	A Precio Social	1,411,309	1,643,428	0
Costo Beneficio (A Precio Social)	Valor Actual Neto (Nuevos Soles)	1,125,258	1,125,258	0
	Tasa Interna Retorno (%)	57.26	57.26	0.00
Costos / Efectividad	Ratio C/E	382.55	447.70	0.00
	Unidad de medida del ratio C/E (Ejms Beneficiario, alumno atendido, etc.)	PROMEDIO BENEFICIARIO	PROMEDIO BENEFICIARIO	

4.3 Análisis de Sostenibilidad de la Alternativa Recomendada

LAS OBRAS SERÁN FINANCIADAS POR LA EPS GRAU S.A., POR QUE ES LA EMPRESA ENCARGADA DE ADMINISTRAR LOS SERVICIOS DE AGUA Y ALCANTARILLADO.LOS INGRESOS PRODUCTO DE LA RECAUDACIÓN DE LOS RECIBOS DE AGUA Y ALCANTARILLADO MENSUALES.LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RED DE AGUA Y SUS ACCESORIOS ESTARÁN A CARGO

DEL ÁREA DE OPERACIONES DE LA EPS GRAU S.A. LA EPS GRAU S.A. CUENTA CON LA CAPACIDAD TÉCNICA Y LOGÍSTICA SUFICIENTE PARA ASEGURAR LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS PROYECTADAS.

5 COMPONENTES DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA (En la Alternativa Recomendada)

5.1 Cronograma de Inversión según Metas:

METAS	Meses (Nuevos Soles)								
	Mayo 2009	Junio 2009	Julio 2009	Agosto 2009	Setiembre 2009	Octubre 2009	Noviembre 2009	Diciembre 2009	Total por meta
EXPEDIENTE TECNICO	16,229	12,493	11,209	0	0	0	0	0	39,931
OBRAS DE ALCANTARILLADO	0	0	0	255,226	255,225	255,225	255,225	224,521	1,245,422
OBRAS DE AGUA POTABLE	0	0	160,474	160,474	0	0	0	0	320,948
EDUCACION SANITARIA	0	0	1,920	1,920	2,040	2,040	2,040	2,040	12,000
MITIGACION Y CONTROL DE MEDIO AMBIENTE	0	0	4,880	4,880	5,185	5,185	5,185	5,185	30,500
SUPERVISION DE EJECUCION DE OBRAS	0	0	5,012	5,012	5,326	5,326	5,326	5,326	31,328
Total por periodo	16,229	12,493	183,495	427,512	267,776	267,776	267,776	237,072	1,680,129

5.2 Cronograma de Metas Físicas:

METAS	Unidad de Medida	Meses								
		Mayo 2009	Junio 2009	Julio 2009	Agosto 2009	Setiembre 2009	Octubre 2009	Noviembre 2009	Diciembre 2009	Total por meta
EXPEDIENTE TECNICO	GLB	41	31	28	0	0	0	0	0	100
OBRAS DE ALCANTARILLADO	GLB	0	0	0	21	21	20	20	18	100
OBRAS DE AGUA POTABLE	GLB	0	0	50	50	0	0	0	0	100
EDUCACION SANITARIA	GLB	0	0	16	16	17	17	17	17	100
MITIGACION Y CONTROL DE MEDIO AMBIENTE	GLB	0	0	16	16	17	17	17	17	100
SUPERVISION DE EJECUCION DE OBRAS	GLB	0	0	16	16	17	17	17	17	100

5.3 Operación y Mantenimiento:

COSTOS		Años (Nuevos Soles)									
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sin	Operación	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600
PIP	Mantenimiento	2,040	2,040	2,040	2,040	2,040	2,040	2,040	2,040	2,040	2,040
Con	Operación	60,600	60,600	60,600	60,600	60,600	60,600	60,600	60,600	60,600	60,600
PIP	Mantenimiento	12,820	12,820	12,820	12,820	12,820	12,820	12,820	12,820	12,820	12,820

5.4 Inversiones por reposición:

	Años (Nuevos Soles)										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total por meta
Inversiones por reposición	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5.5 Fuente de Financiamiento (Dato Referencial): RECURSOS DIRECTAMENTE RECAUDADOS

6 ASPECTOS COMPLEMENTARIOS SOBRE LA VIABILIDAD DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA

Viabilidad Técnica:
TÉCNICAMENTE EL PROYECTO ES VIABLE POR QUE PERMITIRÁ MEJORAR EL SERVICIO DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN EL AH. LA PENÍNSULA DEL DISTRITO DE PIURA.
Viabilidad Ambiental:
ES VIABLE AMBIENTALMENTE POR QUE LA OPERACIÓN DEL SISTEMA NO PERJUDICARÁ EL MEDIO AMBIENTE, MENOR CONTAMINACIÓN DEL SUELO, Y AIRE ORIGINADO POR LA INADECUADA DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y AGUAS SERVIDAS. ADEMÁS TENDRÁ BENEFICIOS PARA LA SALUD E HIGIENE DE LA POBLACIÓN, REDUCIENDO LA POSIBILIDAD DE OCURRENCIA DE ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO
Viabilidad Sociocultural:
SE PLANTEÓ EL PROYECTO, TENIENDO EN CUENTA LOS ASPECTOS SOCIOS CULTURALES DE LAS POBLACIÓN BENEFICIARIA, LO QUE PERMITIRÁ UNA MAYOR IDENTIFICACIÓN E INVOLUCRAMIENTO DE LOS BENEFICIARIOS; TENDRÁ IMPACTOS SOCIALES FAVORABLES, PUES CONTRIBUIRÁ AL DESARROLLO Y DINAMIZACIÓN DE ALGUNAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y A MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES BENEFICIARIOS
Viabilidad Institucional:
EL PROYECTO ES INSTITUCIONALMENTE VIABLE, LA IMAGEN DE LA EMPRESA MEJORARÁ, VIÉNDOSE REFLEJADA EN LA MEJORA DE LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y ALCANTARILLADO DEL AH. LA PENÍNSULA DEL DISTRITO DE PIURA

7 OBSERVACIONES DE LA UNIDAD FORMULADORA

ES NECESARIO RESALTAR QUE EL PRESENTE PERFIL HA SIDO REALIZADO BAJO LAS "PAUTAS METODOLÓGICAS PARA LA INCORPORACIÓN DEL ANÁLISIS DE RIESGO EN LOS PIP", APROBADA POR EL MEF CON R.D. N° 009-2007-EF/68.01, LA QUE INCLUYE ADEMÁS LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LLUVIAS EXTREMAS EN LA CIUDAD DE PIURA PARA CALCULAR EL BENEFICIO ECONÓMICO QUE SE GENERARÍA POR PROTECCIÓN DE LOS SISTEMAS.

8 EVALUACIONES REALIZADAS SOBRE EL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA

Fecha de registro de la evaluación	Estudio	Evaluación	Unidad Evaluadora	Notas
18/12/2008 15:38 Hrs.	PERFIL	EN MODIFICACION	ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO GRAU S.A. - EPS GRAU	No se han registrado Notas
02/02/2009 12:19 Hrs.	PERFIL	APROBADO	ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO GRAU S.A. - EPS GRAU	SE ADJUNTA INFORME TECNICO N° 010-2008-EPS GRAU SA-OP DE FECHA 02/02/2009

9 DOCUMENTOS FÍSICOS

9.1 Documentos de la Evaluación

Documento	Fecha	Tipo	Unidad
MEMORANDO N° 1253 -2008-EPS GRAU S.A -DPCO-GIPCO	24/11/2008	SALIDA	ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO GRAU S.A. - EPS GRAU
MEMORANDO N° 1253 -2008-EPS GRAU S.A -DPCO-GIPCO	24/11/2008	ENTRADA	ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO GRAU S.A. - EPS GRAU
MEMORANDO N° 024-2009- EPS GRAU SA-OP	02/02/2009	SALIDA	ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO GRAU S.A. - EPS GRAU
010-2009-EPS GRAU SA-OP	02/02/2009	SALIDA	ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO GRAU S.A. - EPS GRAU

9.2 Documentos Complementarios

Documento	Observación	Fecha	Tipo	Origen
Oficio N° 085-2009-EPS GRAU SA-OP-GG. (Empresa c/ facultades de Opi)	(COMUNICACIÓN DE VIABILIDAD) *	04/02/2009	ENTRADA	DGPM

10 DATOS DE LA DECLARATORIA DE VIABILIDAD

N° Informe Técnico: 010-2009-EPS GRAU SA-OP

Especialista que Recomienda la Viabilidad: ING. GONZALO MORENO ESTRADA

Jefe de la Entidad Evaluadora que Declara la Viabilidad: ECON. SAUL ALIRE BENAVIDES

Fecha de la Declaración de Viabilidad: 02/02/2009

11 COMPETENCIAS EN LAS QUE SE ENMARCA EL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA

Asignación de la Viabilidad a cargo de UF ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO GRAU S.A. - EPS GRAU